



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)

Moncofa Beach Regeneration (Castellón)

Autor

Paris Gracia Andrés

Director

Rosa Vicente Vas

TRABAJO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA CIVIL



**Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia**
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)

423.20.31

TOMO 1 de 1

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº5. BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega (09/2023)



**Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia**
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA Y ANEJOS

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE MONCOFA (CASTELLÓN)

Autor:

Paris Gracia Andrés

INDICE DE CONTENIDO

1. Antecedentes.....	6
2. Objeto	6
3. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA DEL ENTORNO6	
3.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	7
3.2 DEMOGRAFÍA	8
3.3 ECONOMÍA.....	8
3.4 PATRIMONIO	8
4. CLIMA MARÍTIMO	8
5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	9
6. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	9
7. DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS	10
8. PRESUPUESTO	10
9. PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA	10
10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	10
11. PLAZO DE GARANTÍA	11
12. REVISIÓN DE PRECIOS	11
13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	11
14. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL PROYECTO.....	11
15. CONSIDERACIÓN FINAL	14

1. Antecedentes

Actualmente nos encontramos con un problema de estabilización de costas en el tramo de playa que se encuentra frente al municipio de Moncofa, en Castellón.

Las continuas erosiones que se propagan hacia el Norte se han intentado frenar con la construcción de espigones cada 300 metros, fraccionando el ancho litoral por tramos poco agradables a nivel visual. Además, se observa que la solución no es la correcta debido que las erosiones siguen proyectando el árido hacia el Norte.

2. Objeto

El proyecto "Regeneración de la playa de Moncofa (Castellón)" es objeto de un Trabajo de Fin de Grado de Ingeniería Civil, siendo autor del mismo Gracia Andrés Paris y tutorizado por Vicente Vas Rosa Victoria.

El objeto del presente proyecto es definir las actuaciones que se van a llevar a cabo para la posible estabilización del tramo de costa que se encuentra frente al municipio de Moncofa. Esto conllevará un diseño y cálculo de las obras civiles propuestas para el

funcionamiento deseado de la dinámica litoral en el tramo seleccionado.

3. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA DEL ENTORNO

La ubicación del entorno a estudiar se encuentra en la provincia de Castellón, el municipio de Moncofa. Este municipio está comprendido entre Chilches (al sur) y Nules (al norte).

En esta zona costera tenemos la presencia de tres puertos. El puerto de Burriana, un pequeño puerto deportivo; y dos grandes puertos, el de Sagunto (Provincia de Valencia) y el de Castellón, frente a Castellón de la Plana (provincia de Castellón).

Estos dos puertos de grandes dimensiones suponen una barrera física al transporte de sedimento, y ha generado un desequilibrio de sedimentos en una zona que previo a dichas obras era una costa con gran transporte de sedimento.

Esta descompensación de sedimento y transporte se puede ver reflejada en las constantes obras de defensa que han sido construidas a lo largo de esta zona del litoral, pero que no han servido para mitigar el problema.

La opción más viable es rigidizar la zona litoral frente a Moncofa, evitando que el material de este tramo se mueva de las áreas en las que ha sido dividida la costa con la construcción de espigones. El movimiento entre dichas áreas supondría una migración del árido, que se vería transportado hacia el Norte.

3.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La playa de Moncofa, Castellón, que consideramos como objeto de estudio tiene una longitud de 1165 metros, en la

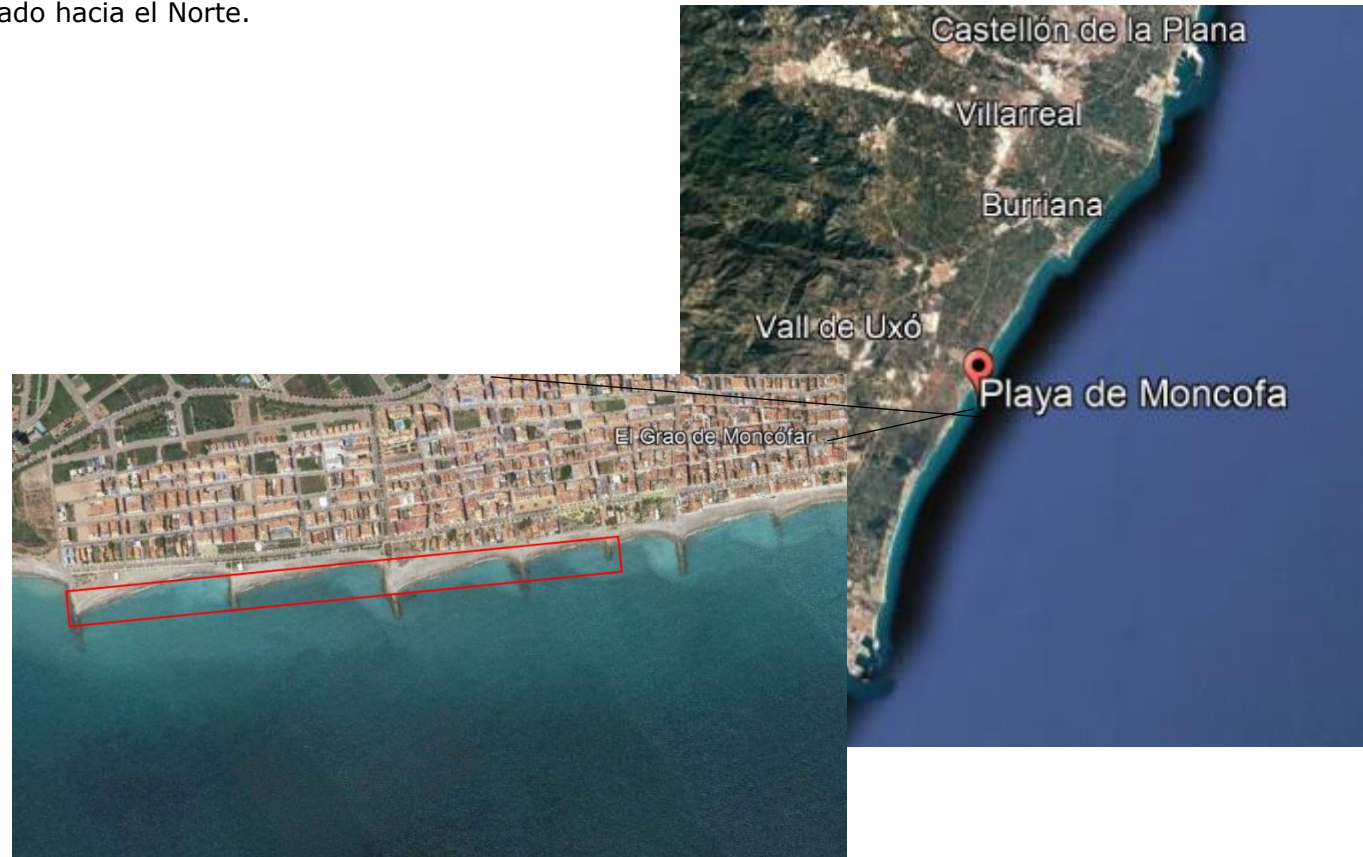


Ilustración 1. UBICACIÓN DEL ENTORNO

que se encuentran un total de cinco espigones ya construidos.

3.2 DEMOGRAFÍA

Moncofa, municipio de la provincia de Castellón en la Comunidad Valenciana cuenta con 6.525 habitantes en fecha 2019. Se trata de una población que ha ido creciendo a lo largo del tiempo, como podemos observar en la siguiente tabla:

1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2019
3.571	3.613	3.688	3.610	3.724	3.905	4.302	4.705	5.278	5.797	6.124	6.475	6.525

Ilustración 2 POBLACION

3.3 ECONOMÍA

Durante decadas, la agricultura ha sido el pilar económico de la población. Sus principales productos son la naranja, melon, coliflor y tomate.

Las explotaciones agrícolas ocupan una superficie de 13.150 ha, pero debido a la venta de terreno para urbanizar y la poca solvencia económica de la agricultura, está casi extinta.

También hay una presencia de industria basada en el cartón, calzado y gres.

El sector turístico hoy en día y tras un progresivo incremento de turistas a lo largo de los años, tiene una gran relevancia en la economía local.

3.4 PATRIMONIO

Tiene varios edificios y esculturas considerados como patrimonio del municipio:

-Ermita Santa María Magdalena. Situada en el Grao.

-Iglesia Parroquial. Junto al recinto de murallas. En la playa de Beniesma.

-Torre Vigía de Beniesma. En la playa de Beniesma.

-Escultura de Jaime I. Situado en la playa del Pla.

4. CLIMA MARÍTIMO

Deberemos de llevar a cabo un estudio del clima marítimo que nos muestre las condiciones de contorno que predominan en la zona, y poder adecuar las dimensiones y los materiales que se van a utilizar en el proceso constructivo del refuerzo de la zona litoral ubicada en la parte sur de la provincia de Castellón, cerca de la provincia de Valencia.

Los puntos a partir de los cuales obtendremos la información requerida son:

- Boyas
- Puntos SIMAR
- Bases de datos de SMC

5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Las características principales de este proyecto se basan en hacer recrecidos y rehabilitaciones de espigones, por lo que no será necesario el desarrollo detallado de un estudio de geología y geotecnia del entorno.

Las actuaciones que se llevaran a cabo no modificaran el sustrato a profundidades elevadas.

6. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El objetivo principal de la solución propuesta en este proyecto comprende tres actuaciones diferentes que conjuntamente dotan al municipio de Moncofa de una playa regenerada de árido nuevo, bien protegida con espigones y con anchura suficiente

aprovechando al máximo la franja litoral. Rehabilitación de espigones, Destrucción de espigones, Regeneración de aridos.

Esta solución consta de:

- REHABILITACIÓN Y DESTRUCCIÓN DE ESPIGONES EXISTENTES.

En el tramo litoral en el que se centra el proyecto, se observan 5 estructuras debilitadas por el paso del tiempo. Se trata de 5 espigones dispuestos cada 200-300 metros. Se propone eliminar los espigones intermedios y rehabilitar los dos laterales y uno intermedio. De este modo, se reconstruye la línea de costa adoptando una solución mas eficiente con un mayor aprovechamiento de la línea costera. Los tramos entre espigones pasarán a ser de 300 metros aproximadamente a 600 metros.

Estos espigones de obra nueva supondrán una barrera contra las olas, protegiendo tanto la playa como al pueblo. Actualmente, los temporales están afectando significativamente a la anchura de las playas existentes debido a que dichos espigones están en descuidadas condiciones.

- REGENERACIÓN DE LA PLAYA CON ÁRIDO SELECCIONADO.

Actualmente la playa existente es de piedras, se considera necesario el relleno de dicha playa con árido seleccionado de canteras existentes en las cercanías del municipio. Se han

localizado accesos adecuados para la entrada y salida de maquinaria pesada al punto de descarga de arena.

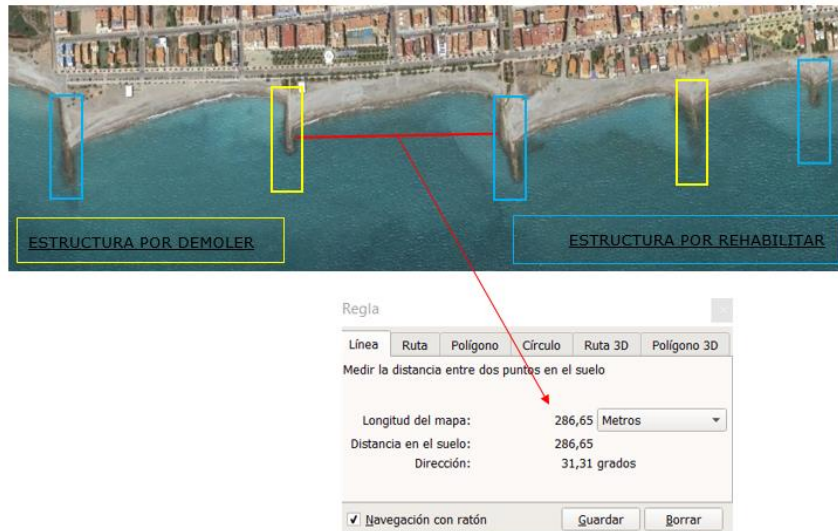


Ilustración 3. CROQUIS DE LA NUEVA DISPOSICIÓN DE ESPIGONES

7. DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS

El presente documento ha sido redactado basándose en las normativa y ley vigente, vigilando el correcto y riguroso cumplimiento de todas y cada una de ellas. Esta normativa, que

se aplica desde el ámbito estatal hasta el ámbito europeo esta regulada por 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, así como en el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

8. PRESUPUESTO

El presupuesto total de la obra es de 927.835,14 (NOVECIENTOS VEINTISIETE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS).

9. PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA

Un total de 6 meses, que van desde El uno de Enero hasta el Treinta y uno de Mayo.

10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De conformidad con el Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto para las empresas constructoras que deseen concurrir a la licitación de estas obras se propone la siguiente clasificación:

- GRUPO F OBRAS MARÍTIMAS
- SUBGRUPO 7 OBRAS MARÍTIMAS SIN CUALIFICACIÓN ESPECÍFICA
- CATEGORÍA 5

11. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía es de 1 AÑO desde la recepción de la obra. Esto supone una obligada conservación de las obras durante el plazo de garantía de 12 meses, a partir de la fecha de recepción. Se deben de realizar los trabajos necesarios para que, en dicho periodo, las obras se mantengan en perfecto estado, de acuerdo con lo que dispone la legislación vigente.

12. REVISIÓN DE PRECIOS

En cumplimiento con lo indicado en el artículo 3 de la Ley 2/2015 de 30 de marzo de desindexación de la economía española, se concluye que no procede la aplicación de la revisión de precios, dado que el plazo de ejecución de la misma es inferior a un año.

No obstante, se propone a continuación la fórmula de revisión de precios nº 622, Playas artificiales con espigones de escollera para

el contrato de ejecución de la presente obra de entre las aprobadas en el anexo II del R.D. 1359/2011 de 7 de octubre:

$$Kt = 0,15Et / E0 + 0,25Rt / R0 + 0,60$$

13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Las obras que se definen en este proyecto constituyen un conjunto completo en el sentido de que contienen todos los elementos precisos para que, una vez ejecutadas puedan ser entregadas al servicio correspondiente para su inmediata utilización, según lo dispuesto en la Ley de Contratos de la Administración Pública y su Reglamento.

14. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL PROYECTO

- Documento 1. MEMORIA Y ANEJOS
 - 1.1 MEMORIA
 - 1. Antecedentes

2. Objeto	1.2 ANEJOS
3. Situación actual y problemática del entorno	-ANEJO 1: Localización y antecedentes. Documentación fotográfica
3.1 Localización geográfica	-ANEJO 2: Estudio de alternativas
3.2 Demografía	-ANEJO 3: Clima marítimo
3.3 Economía	-ANEJO 4: Gestión del transporte de sedimentos
3.4 Patrimonio	-ANEJO 5: Estudio de la dinámica litoral
4. Clima marítimo	-ANEJO 6: Cálculos (dimensionamiento de espigón)
5. Geología y geotecnia	-ANEJO 7: Justificación de precios
6. Justificación de la solución adoptada	-ANEJO 8: Plan de obra
7. Declaración del cumplimiento de la ley de costas	-ANEJO 9: Gestión de residuos
8. Presupuestos	-ANEJO 10: Clasificación del contratista
9. Plazo de ejecución de obra	
10. Clasificación del contratista	
11. Plazo de garantía	
12. Revisión de precios	
13. Declaración de obra completa	

- Documento 2. PLANOS

Nº plano	Denominación
1	Situación y emplazamiento de la playa de Moncofa
2	Estado actual
3	Estado a futuro y sección tipo (morro de diques)
4	Batimetría de la playa de Moncofa
5	Detalle estructuras desmanteladas
6	Detalle estructuras rehabilitadas ESPIGÓN 1 (PLANTA, SECCIONES)
7	Detalle estructuras rehabilitadas ESPIGÓN 2 (PLANTA, SECCIONES)
8	Detalle estructuras rehabilitadas ESPIGÓN 3 (PLANTA, SECCIONES)
9	Secciones transversales ESPIGÓN 1 (1.1)
10	Secciones transversales ESPIGÓN 1 (1.2)
11	Secciones transversales ESPIGÓN 2 (2.1)
12	Secciones transversales ESPIGÓN 2 (2.2)
13	Secciones transversales ESPIGÓN 3 (3.1)
14	Secciones transversales ESPIGÓN 3 (3.2)
15	Secciones longitudinales ESPIGÓN 1
16	Secciones longitudinales ESPIGÓN 2
17	Secciones longitudinales ESPIGÓN 3
18	Acopios y Accesos Zona Norte
19	Acopios y Accesos Zona Sur

- Documento 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1. Descripción de las obras
2. Condición de los materiales
3. Disposiciones generales
4. Ejecución de las obras
5. Medición y abono de las obras

- Documento 4. PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO 01. SEGURIDAD Y SALUD	2.503,59
CAPITULO 02. BALIZAMIENTO	3.522,88
CAPITULO 03. TRABAJOS PREVIOS	124.676,89
CAPITULO 04. CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS ESPIGONES	142.116,80
CAPITULO 05. GESTIÓN DE RESIDUOS	2.200,00
CAPITULO 06. VARIOS	93.810,52
CAPITULO 07. REGENERACIÓN DE ÁRIDO	237.076,25
CAPITULO 08. TERMINACIÓN Y LIMPIEZA	19.178,52
CAPITULO 09. PROTECCIÓN EN LA OBRA	3.443,98
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	628.529,43
16% GASTOS GENERALES SOBRE PEM	100.564,71
6% BENEFICIO INDUSTRIAL SOBRE PEM	37.711,76
SUBTOTAL	766.805,90
21% IVA SOBRE EL SUBTOTAL	161.029,24
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	927.835,14

Este presupuesto base de licitación asciende a la cantidad de:
(NOVECIENTOS VEINTISIETE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS)

-

15. CONSIDERACIÓN FINAL

La consideración final obtenida englobando los cuatro documentos que conforman el proyecto: Memoria y Anejos, Planos, Pliego de prescripciones técnicas y Presupuesto es la siguiente;

La solución que se adopta en este estudio se rige a la normativa de carácter legal y técnico que resultan una parte fundamental para proyectar actuaciones en la zona correspondiente basándonos en argumentaciones sólidas. La definición del proyecto es considerada fundamental y, en este caso suficiente para la correcta ejecución de las diferentes obras que conforman el proyecto.

Se trata de un proyecto que potencia el atractivo turístico, con una reestructuración costera que supone un cambio sustancial en la estética de Moncofa.

Zaragoza a 05 de septiembre de 2023

El alumno redactor del proyecto

Fdo: Paris Gracia Andrés

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Paris Gracia Andrés", is written over a horizontal line. The signature is highly stylized and somewhat illegible due to the cursive and overlapping strokes.

1.2 ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE DE ANEJOS

ANEJO Nº 1: LOCALIZACION Y ANTECEDENTES. DOCUMENTACIÓN FOTOGRAFICA

ANEJO Nº 2: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº 3: CLIMA MARÍTIMO

ANEJO Nº 4: GESTIÓN DEL TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

ANEJO Nº 5: ESTUDIO DE LA DINÁMICA LITORAL

ANEJO Nº 6: CÁLCULOS (DIMENSIONAMIENTO DE ESPIGÓN)

ANEJO Nº 7: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 8: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 9: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 10: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DOCUMENTACIÓN FOTOGRAFICA

**ANEJO N°1. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DOCUMENTACIÓN
FOTOGRAFICA**

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE MONCOFA (CASTELLÓN)



1. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DOCUMENTACIÓN FOTOGRAFICA

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
2. UBICACIÓN Y GENERALIDADES	6
3. TEMPORALES	7
3.1 Reportaje fotográfico de temporales en Moncofa.....	8
4. FOTOS AÉREAS. EVOLUCIÓN DEL FRENTE COSTERO	9
5. FOTOS IN SITU. ESTADO ACTUAL DE LA PLAYA	10
5.1 Zona Norte.....	10
5.2 Zona Sur.....	14

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación del entorno de la obra.....	6
Ilustración 2. Ubicación de la obra.....	7
Ilustración 3. Temporal 3.....	8
Ilustración 4. Temporal 1.....	8
Ilustración 5. Temporal 2.....	8
Ilustración 6. Anchura Año 2002.....	9
Ilustración 7. Año 2022.....	9
Ilustración 8. Año 2002.....	9
Ilustración 9. Anchura año 2022.....	10
Ilustración 11. Espigón 1 (pendiente rehabilitación) 1.....	10
Ilustración 10. Espigón 1 (pendiente rehabilitación) 2.....	10
Ilustración 12. Espigón 2 (pendiente demolición) 1.....	11
Ilustración 14. Celda 1A.....	11
Ilustración 13. Espigón 2 (pendiente demolición) 2.....	11
Ilustración 15. Celda 1B.....	11
Ilustración 16. Espigón 3 (pendiente rehabilitación) 1.....	12
Ilustración 17. Espigón 3 (pendiente rehabilitación) 2.....	12
Ilustración 18. Celda 2B.....	12
Ilustración 19. Celda 2A.....	12
Ilustración 20. Espigón 3 (pendiente rehabilitación) 4.....	13
Ilustración 21. Espigón 3 (pendiente rehabilitación) 3.....	13
Ilustración 22. Espigón 4 (pendiente demolición) 1.....	14
Ilustración 23. Celda 3A.....	14
Ilustración 24. Celda 3B.....	14
Ilustración 25. Espigón 4 (pendiente demolición) 2.....	14
Ilustración 26. Espigón 5 (pendiente rehabilitación) 1.....	15
Ilustración 27. Espigón 5 (pendiente rehabilitación) 2.....	15
Ilustración 28. Celda 4B.....	15
Ilustración 29. Celda 4A.....	15



1. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DOCUMENTACIÓN FOTOGRAFICA

1. INTRODUCCIÓN

La ubicación del emplazamiento de la obra está integrada en la comarca de Plana Baja, se sitúa a 26 kilómetros de la capital provincial, Castellón de la Plana. Pertenece a la provincia de Castellón, municipio de Moncofa.

En esta zona costera tenemos la presencia de tres puertos. El puerto de Burriana, un pequeño puerto deportivo; y dos grandes puertos, el de Sagunto (Provincia de Valencia) y el de Castellón, frente a Castellón de la Plana (provincia de Castellón).

La zona en cuestión se ve afectada todos los años por los temporales, ocasionando que se vea

perjudicado el frente costero, algunas de las alteraciones que sufre el frente serian:

- Erosión y lavados de árido de la playa.
- Pérdidas económicas en la zona del paseo marítimo.
- Afecciones en los espigones de protección.
- Estrechamientos del ancho de la playa.
- Destrucción de la protección existente.

1. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

2. UBICACIÓN Y GENERALIDADES

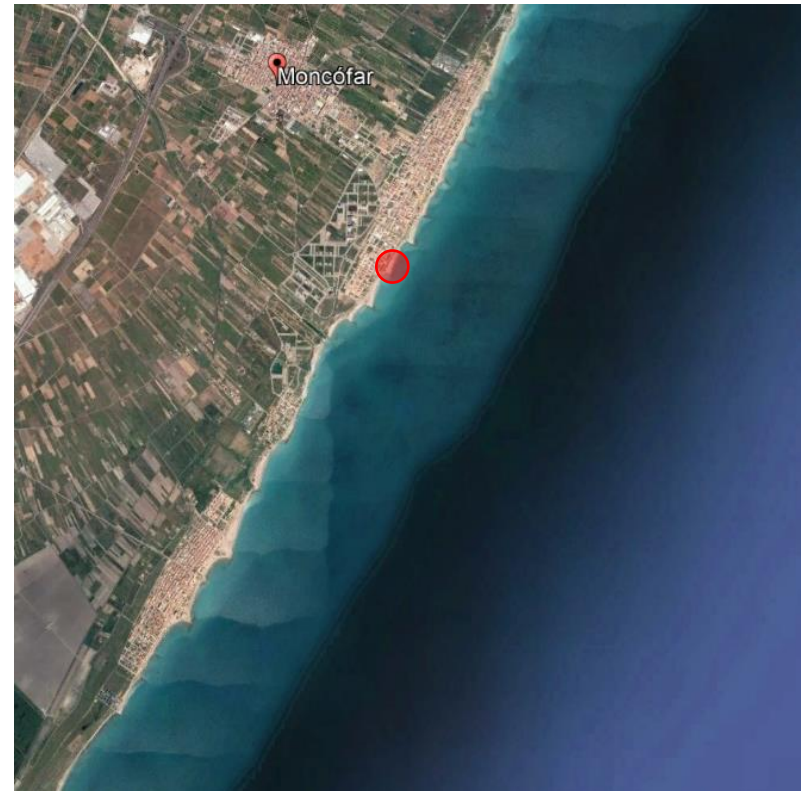


Ilustración 1. Ubicación del entorno de la obra.

1. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

La playa de Moncofa, Castellón, que consideramos como objeto de estudio tiene una longitud de 1165 metros, en la que se encuentran un total de cinco espigones ya construidos.

La idea principal del Proyecto es la de reforzar la zona costera de Moncofa incluyendo una rehabilitación de tres de los cinco espigones que se encuentran en malas condiciones por causas climatológicas, y hacer una regeneración de árido seleccionado de la playa de Moncofa. Estos cambios supondrán unas variaciones sustanciales en el entorno, mayor anchura costera, mayor distancia entre espigones y mayor protección de la costa frente a los temporales.

3. TEMPORALES

El fuerte oleaje que azota la costa de Castellón durante los temporales ha ocasionado constantes incidentes, que han producido pérdidas en el patrimonio del municipio. Éstas se han producido tanto en la propia playa, como en instalaciones existentes cercanas a la costa: embaldosado, instalación eléctrica, vallado o incluso fontanería. Dichos incidentes, que se producen cada vez con más frecuencia, es debido a que la fuerza de los temporales está incrementando a medida que pasan los años y por ello debemos de adaptar la playa con estructuras de protección para evitar problemas a futuro.



Ilustración 2. Ubicación de la obra.

1. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

3.1 Reportaje fotográfico de temporales en Moncofa.

Ilustración 4. Temporal 1.



Ilustración 5. Temporal 2.



Ilustración 3. Temporal 3.

Podemos observar con el adjunto de estas ilustraciones que los temporales azotan fuertemente la zona litoral donde se va a llevar a cabo el Proyecto, y se considera fundamental la actuación y la ejecución de espigones que rompan el oleaje antes de llegar a la playa de Moncofa.

4. FOTOS AÉREAS. EVOLUCIÓN DEL FRENTE COSTERO

Evolución de la situación desde el año 2002 hasta el año 2022.



Ilustración 8. Año 2002.



Ilustración 7. Año 2022.

1. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

Estas imágenes nos muestran la evolución del árido desde 2002 hasta 2022. Se observa una migración del árido desde el Norte hacia el Sur en cada una de las subzonas que se han generado con la construcción de los espigones. Esto supone un ensanchamiento de playa en la parte sur de hasta 9 metros y un estrechamiento de las zonas en la parte Norte con retrocesos de hasta de 15 metros.

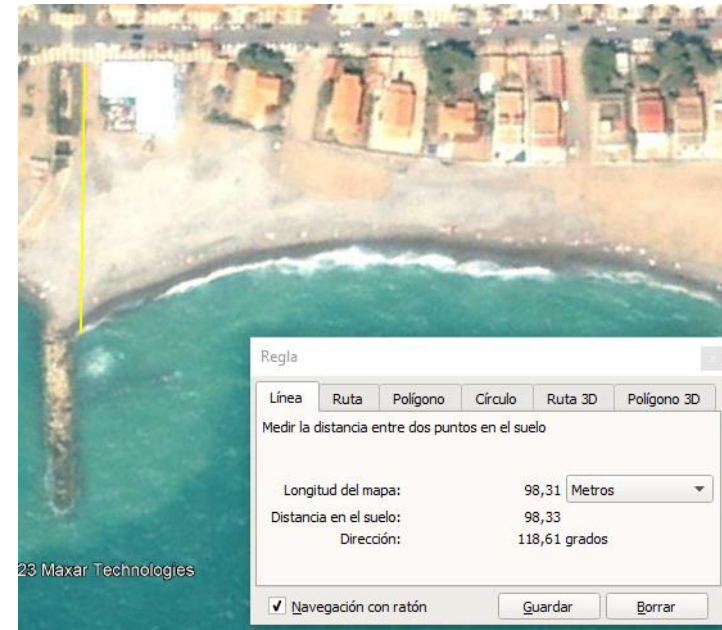


Ilustración 6. Anchura Año 2002.

1. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

5. FOTOS IN SITU. ESTADO ACTUAL DE LA PLAYA

5.1 Zona Norte

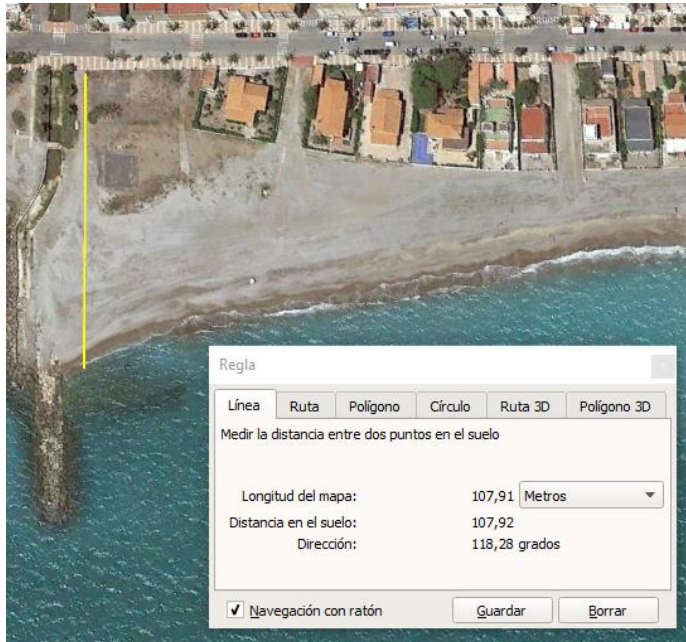


Ilustración 9. Anchura año 2022.



Ilustración 11. Espigón 1 (pendiente rehabilitación) 1



Ilustración 10. Espigón 1 (pendiente rehabilitación) 2

1. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

CELDA 1 (ZONA NORTE)



Ilustración 13. Celda 1A



Ilustración 15. Celda 1B



Ilustración 12. Espigón 2 (pendiente demolición) 1



Ilustración 14. Espigón 2 (pendiente demolición) 2

1. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

CELDA 2 (ZONA NORTE)



Ilustración 19. Celda 2A



Ilustración 16. Espigón 3 (pendiente rehabilitación) 1



Ilustración 18. Celda 2B



Ilustración 17. Espigón 3 (pendiente rehabilitación) 2

1. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA



Ilustración 20. Espigón 3 (pendiente rehabilitación) 3

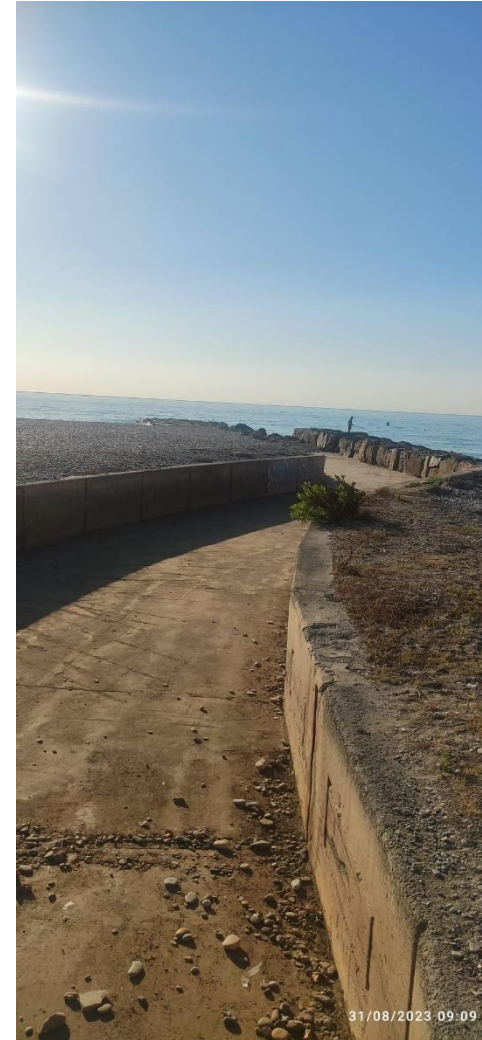


Ilustración 21. Espigón 3 (pendiente rehabilitación) 4

5.2 Zona Sur

CELDA 3 (ZONA SUR)



Ilustración 23. Celda 3A



Ilustración 22. Espigón 4 (pendiente demolición) 1



Ilustración 24. Celda 3B



Ilustración 25. Espigón 4 (pendiente demolición) 2

1. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

CELDA 4 (ZONA SUR)



Ilustración 29. Celda 4A



Ilustración 26. Espigón 5 (pendiente rehabilitación) 1



Ilustración 28. Celda 4B

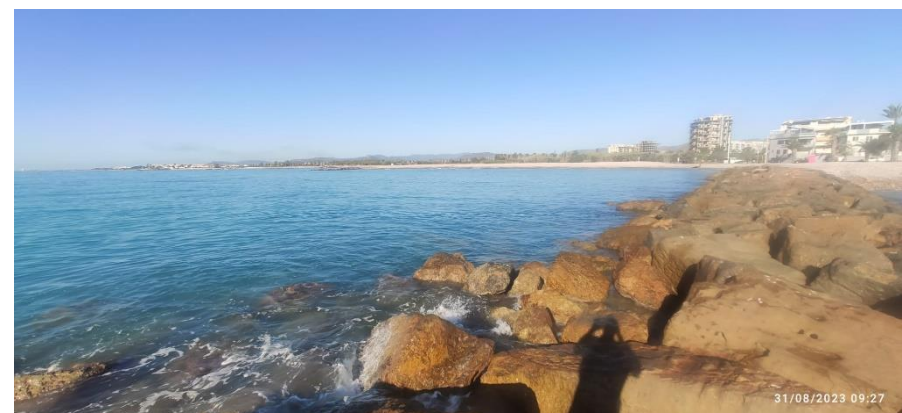


Ilustración 27. Espigón 5 (pendiente rehabilitación) 2



1. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DOCUMENTACIÓN FOTOGRAFICA



ANEJO N°2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE MONCOFA (CASTELLÓN)





INDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCION	4
2.	CRITERIO SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	4
	-CRITERIO ECONOMICO	4
	-CRITERIO MEDIOAMBIENTAL	4
	-CRITERIO CONSTRUCTIVO	5
	-CRITERIO FUNCIONAL	5
3.	ALTERNATIVAS PROPUESTAS	5
4.	CRITERIO VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS	6
5.	ELECCIÓN DE ALTERNATIVA	6
	-ALTERNATIVA 0	6
	-ALTERNATIVA 1	7
	-ALTERNATIVA 2	7
	-ALTERNATIVA 3	8
6.	ALTERNATIVA FINAL	8

1. INTRODUCCION

El estudio de alternativas es considerado un punto fundamental para poder obtener una solución idónea a la problemática que nos presenta el entorno, en este caso la playa de Moncofa.

Se van a tener en consideración diferentes alternativas, que valoraremos por separado de manera objetiva mediante el método de Análisis Multicriterio. Se tendrán en cuenta los principales aspectos que conforman cada una de las alternativas para poder valorarlas según el Análisis que vamos a adoptar como método de selección.

2. CRITERIO SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Se adopta un Análisis Multicriterio para la elección de alternativas debido a que es un método que resume la idoneidad de la alternativa en números, y por lo tanto podemos comparar unas con las otras en función de la puntuación total de cada una de ellas. Los criterios de valoración que se van a presentar son cuatro:

-CRITERIO ECONOMICO

Se tendrá en cuenta el presupuesto que supondrá la ejecución de dicha alternativa, teniendo en cuenta aquellos gastos variables entre alternativas como puede ser la maquinaria necesaria, el transporte de material, la mano de obra necesaria.

PUNTUACIÓN	CRITERIO ECONÓMICO
10	Inversión mínima
8	Inversión acorde con ppto
6	Inversión moderada
4	Inversión elevada
2	Inversión muy elevada
0	Inversión inasumible

-CRITERIO MEDIOAMBIENTAL

Deberemos de tener en cuenta una solución que respete el medio ambiente, intentando generar el menor impacto posible en la zona a nivel medioambiental. El estudio de Impacto Medioambiental esta presente en cada una de las alternativas para poder evaluarla correctamente a la hora de tomar una decisión, apoyándonos en los datos que nos presente dicho documento.

PUNTUACIÓN	CRITERIO MEDIOAMBIENTAL
10	Impacto mínimo
8	Impacto acorde con ppto
6	Impacto moderado
4	Impacto elevado
2	Impacto muy elevado
0	Impacto inasumible

-CRITERIO CONSTRUCTIVO

La solución que adoptar debe de presentar unas características constructivas que permitan la puesta en obra y la ejecución de esta con cierta facilidad, evitando las dificultades técnicas y constructivas. Deberemos de intentar obtener la solución más sencilla.

PUNTUACIÓN	CRITERIO CONSTRUCTIVO
10	Dificultad mínima
8	Dificultad acorde con ppto
6	Dificultad moderada
4	Dificultad elevada
2	Dificultad muy elevada
0	Dificultad inasumible

-CRITERIO FUNCIONAL

La alternativa seleccionada deberá de solventar la problemática que nos presenta el entorno de la playa de Moncofa, siendo requisito fundamental y decisivo este criterio para la toma de decisión de alternativas presentadas.

PUNTUACIÓN	CRITERIO FUNCIONAL
ALTERNATIVA <u>CUMPLE</u>	Resuelve la problemática
ALTERNATIVA <u>NO CUMPLE</u>	No resuelve la problemática

3. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

Se han seleccionado diferentes alternativas propuestas para solventar la problemática de la playa de Moncofa.

Los principales problemas son:

- Migración de los áridos, por lo que se necesita una regeneración de arena en la playa de Moncofa.
- Problemas con los temporales que azotan las playas del entorno de la provincia de Castellón, incluido Moncofa; por lo que precisa de unos espigones con mayores dimensiones.

ALTERNATIVA 0	No precisa de actuaciones
ALTERNATIVA 1	Construcción de diques sumergidos
ALTERNATIVA 2	Construcción de espigones
ALTERNATIVA 3	Construcción de espigones + Regeneración de áridos

$$V. F. = 0,4 * \text{Criterio Económico} + 0,3 * \text{Criterio Constructivo} + 0,3 * \text{Criterio Medioambiental}$$

4. CRITERIO VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

Se obtendrá la valoración teniendo en cuenta la relevancia de cada uno de los criterios dentro del propio Método de Análisis Multicriterio.

Criterio Económico (40%), Criterio Constructivo (30%), Criterio Medioambiental (30%).

Criterio Funcional (requisito indispensable para la selección de alternativa).

VALOR	CRITERIO ECONÓMICO
≥ 8	Óptima
$5 \leq V.F. < 8$	Buena
< 5	Inadecuada

5. ELECCIÓN DE ALTERNATIVA

-ALTERNATIVA 0

No consideramos esta alternativa, ya que simplemente no es funcional la situación en la que se encuentra la playa de Moncofa y requiere de cambios en su estructura costera. Es por ello que teniendo en cuenta que el criterio funcional no cumple, no se considera como válida la Alternativa 0.

-ALTERNATIVA 1

La construcción del dique sumergido se ubicaría a una distancia considerable de la playa, de 200 metros aproximadamente y 3 metros de profundidad. Posteriormente se llevaría a cabo una regeneración de áridos en la playa.

Se trata de una obra paralela a la línea costera y con poco impacto visual, sin embargo, tiene una elevada complicación en la puesta en obra y ejecución.

-ALTERNATIVA 2

Esta alternativa considera la construcción de espigones para proteger la playa de Moncofa, sin embargo, no observa la opción de regenerar la playa con nuevos áridos, por lo que no sería una alternativa eficiente. La construcción de espigones ayudaría a la conservación de las playas, pero se debe de hacer una reposición de los áridos ya que han sido lavados durante los últimos temporales que han azotado la zona reduciendo la sección útil de la playa de Moncofa.

VALOR POR CRITERIO	DESCRIPCION
C. Económico: 2	La complejidad de hacer obra dentro del mar dispara los precios (maquinaria específica, personal cualificado,...)
C. Medioambiental: 4	Impacto elevado, genera modificaciones en el fondo marino
C. Constructivo: 6	Presenta dificultad por la ubicación de la ejecución
C. Funcional: cumple	Proporciona abrigo y protege la playa

Teniendo en cuenta que el Criterio Funcional no cumple, la Alternativa 2 queda descartada.

-ALTERNATIVA 3

VALOR POR CRITERIO	DESCRIPCION
C. Económico: 8	Inversión acorde con el proyecto que se lleva a cabo
C. Medioambiental: 10	El impacto que se genera es minimo, ya existen espigones en la zona
C. Constructivo: 8	La ejecución no presenta complejidades
C. Funcional: cumple	Proporciona estabilidad de árido y protege la playa

-ALTERNATIVA 1: construcción de dique sumergido

$$V.F. = 0,4 * 2 + 0,3 * 4 + 0,3 * 6 = 3,8 \text{ Inadecuada}$$

-ALTERNATIVA 2: construcción de espigones + regeneración

$$V.F. = 0,4 * 8 + 0,3 * 10 + 0,3 * 8 = 8,6 \text{ Óptima}$$

Finalmente será la ALTERNATIVA 2 la que se ejecutará para llevar a cabo la regeneración y protección de la playa de Moncofa.

6. ALTERNATIVA FINAL

Teniendo en cuenta que hemos descartado la Alternativa 0 y

La Alternativa 2 por no cumplir el Criterio Funcional, se analizan las Alternativas restantes:



ANEJO	Nº3.	CLIMA
MARÍTIMO		

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Zonas de enmarcación en la ROM 0.3-91	4
Ilustración 2. Ubicación de la boya de Valencia.	6
Ilustración 3. Ubicación del punto SIMAR 2083117.	8
Ilustración 4. Localización Boya de Valencia.	9
Ilustración 6. Extremos en cm cada 5 min.	12
Ilustración 5. Esquema de referencias.	12
Ilustración 7. Ubicación NODO SIMAR- 2083117	13
Ilustración 8. Zona de actuación. NODO SIMAR y BOYA. .	13
Ilustración 9. Tablas HS-TP Anual NODO SIMAR.	14
Ilustración 10. Rosa del oleaje NODO SIMAR.	14
Ilustración 11. Distribución conjunta de Dirección y Altura significativa.	15
Ilustración 12. Ubicación Boya de Valencia.	16
Ilustración 13. Régimen medio de HS Anual.	16
Ilustración 14. Tabla HS-TP Anual BOYA DE VALENCIA.	17
Ilustración 15. Régimen medio de HS Anual BOYA DE VALENCIA.	18
Ilustración 16. Persistencias de HS sobre el nivel 2.5 (m) ..	18
Ilustración 17. Persistencias de HS sobre el nivel 1.5 (m) .	19
Ilustración 18. Persistencias de HS sobre el nivel 1.0 (m) .	19
Ilustración 19. Boya de Valencia.	20
Ilustración 20. Boya de Valencia.	23
Ilustración 21. Rosa de los vientos. BOYA DE VALENCIA. .	24
Ilustración 22. Tabla Velocidad Media - Dirección de Procedencia en %.	24
Ilustración 23. Histograma viento medio.	25
Ilustración 24. Ángulos costa-espigones.	28
Ilustración 25. Altura de ola significativa en régimen extremal. BOYA DE VALENCIA.	28

INDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	4	6.	PROPAGACIÓN DEL OLEAJE	25
2.	FUENTES DE DATOS	4	6.1	INTRODUCCIÓN	25
2.1	DATOS DE OLEAJE OBTENIDOS DE LA ROM 0.3-91	4	6.2	PROCEDIMIENTO INCLUIDO EN LA ROM 0.3-91	25
2.2	DATOS OCEANOGRÁFICOS DE PUERTOS DEL ESTADO	5	6.3	PROCEDIMIENTO	28
3.	NIVEL DEL MAR	8			
	INTRODUCCIÓN	8			
	SITUACIÓN	9			
	RESULTADOS ESTACIÓN PUERTO DE SAGUNTO	11			
4.	OLEAJE	13			
4.1	RÉGIMEN MEDIO	13			
4.1.1	NODO SIMAR 2083117	13			
4.1.2	BOYA DE VALENCIA	16			
4.2	RÉGIMEN EXTREMAL	20			
	Caracterización del oleaje.	20			
5.	VIENTO	23			

1. INTRODUCCIÓN

La caracterización del oleaje a profundidades indefinidas es lo que conocemos como la determinación del clima marítimo. El oleaje es el principal factor de energía que influye sobre la dinámica y morfología de la costa. Esta energía aportada en la costa supone erosión, transporte o depositado de sedimentos en la zona litoral. Debemos por ello prestar especial atención a la caracterización del oleaje en el tramo correspondiente a la obra para poder obtener datos que nos muestren la forma en la que se prevé el movimiento de dicha zona costera. Se obtendrá el estudio a largo plazo (caracterización media) y el estudio a corto plazo que es el que define como afectan los temporales a la zona (caracterización extremal).

2. FUENTES DE DATOS

2.1 DATOS DE OLEAJE OBTENIDOS DE LA ROM 0.3-91

La ROM 0.3-91 tiene establecidas unas zonas determinadas de caracterizado del oleaje en aguas profundas, en todas aquellas zonas costeras que presentan fetch similares para cada una de las direcciones incidentes significativas del oleaje.

El área en el que se encuentra la zona en la que se define la obra de rehabilitación de playa se encuentra en el marco VII.

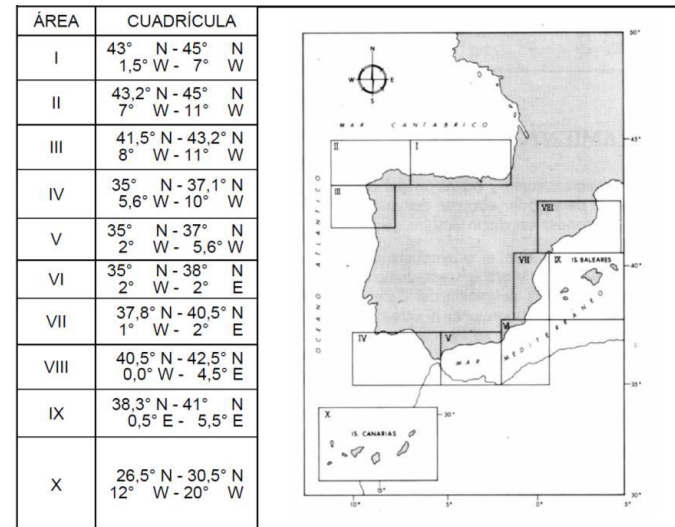


Ilustración 1. Zonas de enmarcación en la ROM 0.3-91

La información que presenta la ROM se basa en datos visuales del oleaje en profundidades definidas, apoyado por los datos que se

almacenan en la Base de Datos Visuales del CEPYC, y en datos instrumentales escalares de oleaje, que registran las propias boyas pertenecientes a la red REMRO.

2.2 DATOS OCEANOGRÁFICOS DE PUERTOS DEL ESTADO

Se completará información con el Banco de Datos Oceanográficos de los Puertos del Estado (público) tomado a partir de datos instrumentales y numéricos disponibles en el Área VII.

Datos Instrumentales. Conjunto de Datos de la Red Exterior de Boyas (REDEXT).

El conjunto de datos de la Red Exterior está formado por las medidas procedentes de la Red de Boyas de Aguas Profundas de Puertos del Estado o (REDEXT). Esta red actualiza las antiguas redes de boyas RAYO y EMOD.

Las boyas de esta red se caracterizan por estar fondeadas lejos de la línea de costa a gran profundidad (más de 200 metros de profundidad). Por tanto, las medidas de oleaje de estos sensores no están perturbadas por efectos locales. Por ello, cada boya proporciona observaciones representativas de grandes zonas litorales. Esta red está compuesta por boyas de tipo Wavescan y SeaWatch. Todas las boyas con independencia del modelo

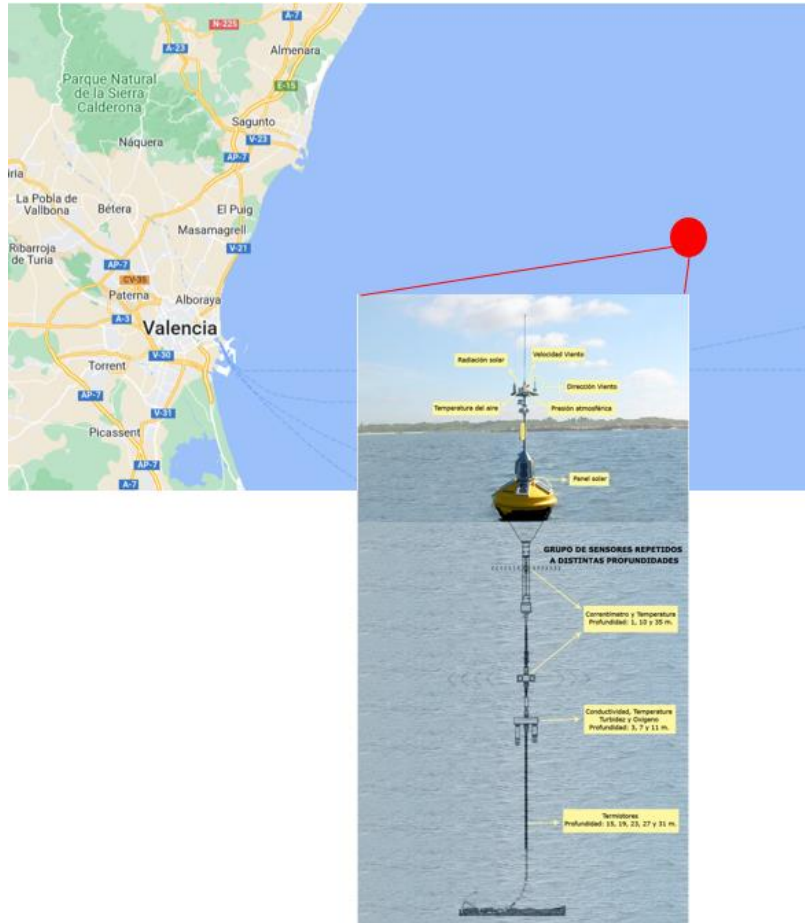
producen datos con cadencia horaria. Se calculan las series de desplazamiento en intervalos de unos 30 minutos aproximadamente.

Para el estudio del clima marítimo se ha escogido la **Boya de Valencia código B.D. (2630)**, que forma parte de la Red de Aguas Profundas y que está fondeada a 260 metros de profundidad. Pertenece a la REDEXT y se trata de una boya SeaWatch direccional Met- Oce. Ésta se encuentra en funcionamiento desde el 11-09-2005.

DATOS DE LA BOYA:

- LONGITUD 0.200 E
- LATITUD 39.510 N
- PROFUNDIDAD 260.000 m

Ilustración 2. Ubicación de la boya de Valencia.



Datos Numéricos. Conjunto de Datos SIMAR

• Procedencia y Obtención del Conjunto de Datos

El conjunto de datos SIMAR está formado por series temporales de parámetros de viento y oleaje procedentes de modelado numérico. Son por tanto datos sintéticos y no proceden de medidas directas de la naturaleza.

Las series del simar son datos cruzados provenientes de la red de Puertos del Estado: SIMAR-44 y WANA. El objetivo es el de poder ofrecer series temporales más extensas en el tiempo y actualizadas diariamente.

El conjunto **SIMAR-44** es un conjunto de análisis de alta resolución de atmosfera, nivel del mar y oleaje que cubre todo el entorno litoral español. Estas simulaciones fueron realizadas en el marco del Proyecto Europeo HIPOCAS por Puertos del Estado.

• Viento

Los datos del viento del Mediterráneo se obtienen mediante el modelo atmosférico regional REMO forzado por datos del reanálisis NCEP. El modelo REMO se ha integrado utilizando una malla de 30' x 30' de longitud y latitud (aproximadamente 50 x 50 km) con un paso de tiempo de 5 min. Los datos de viento facilitados son

promedios horarios a 10 metros de altura sobre el nivel del mar. No permite la modelación de accidentes orográficos con extensiones inferiores a 50 km. Este modelo representa adecuadamente y de manera mas fiable los vientos procedentes del mar.

• Oleaje

Para generar los campos de oleaje se ha utilizado el modelo numérico WAM. Este modelo resuelve la ecuación de balance de energía sin establecer ninguna hipótesis sobre la forma del espectro de oleaje. Con el fin de describir situaciones con mares de fondo cruzados, se ha considerado la posibilidad de dos contribuciones de mar de fondo. Para el área mediterránea se ha utilizado una malla de espaciamiento variable con una resolución de 15' x 15' de latitud y longitud (aproximadamente 25km x 25 km) para el borde Este de la malla, y de 7,5' x 7,5' de latitud y longitud (aproximadamente 12,5km x 12,5 km) para el resto del área modelada.

• Subconjunto de Datos WANA (1996 – Actualidad)

Las series WANA forman parte del sistema de predicción del estado de la mar que Puertos del Estado ha desarrollado en colaboración con la (AEMET). Los datos WANA son datos de análisis. Esto

supone que para cada instante el modelo proporciona campos de viento y presión consistentes con la evolución anterior de los parámetros modelados y consistentes con las observaciones realizadas. Los modelos de viento y oleaje se van modificando de modo periódico para introducir mejoras. Estas mejoras han permitido, entre otras cosas, aumentar la resolución espacial y temporal de los datos a partir de los cuales se genera la información del conjunto WANA.

• Nodo SIMAR 2083117

Para el estudio del Clima Marítimo recogido en este Anejo, se ha seleccionado el nodo SIMAR 2083117, perteneciente a la red SIMAR. Se encuentra en funcionamiento desde el año 1958 y está fondeado en las siguientes coordenadas:

- Longitud: 0.08° O
- Latitud: 39.75° N
- Profundidad: Indefinida

La posición de fondeo del nodo se muestra en la siguiente figura. En el Apéndice número 1 de este Documento se recoge la ubicación

del nodo de forma más detallada junto con un esquema del reparto a lo largo de la costa de los nodos que componen la red SIMAR.

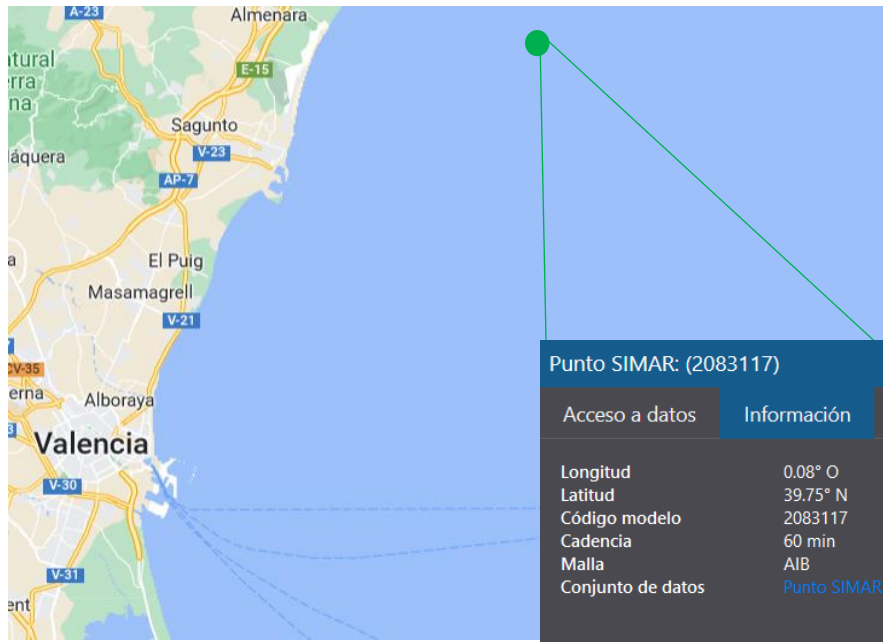


Ilustración 3. Ubicación del punto SIMAR 2083117.

3. NIVEL DEL MAR

INTRODUCCIÓN

Consideramos esencial el estudio del nivel del mar, debido a que nos condiciona en la definición del proyecto de rehabilitación de la playa de Moncofa de manera directa. Teniendo en cuenta las variaciones que existen del nivel del mar a lo largo del año, se definirán unos espigones con unas dimensiones adecuadas a dicho crecimiento del nivel del mar.

Los datos iniciales a partir de los cuales vamos a obtener los cálculos para la proyección de dichos espigones serán los de la Boya de Valencia. Será el mareógrafo de Valencia, perteneciente a la REDMAR, el escogido para la obtención de datos. Debido a la cercanía de la boya de Valencia con la ubicación del entorno en el que se desarrolla la obra, los datos que nos facilita son correctos y fiables en dicho punto (Moncofa).

Un mareógrafo o mareógrafo es un dispositivo que se utiliza para medir y registrar las mareas y el nivel del mar en cualquier momento. Suele colocarse a la entrada del puerto para guiar e informar sobre el calado existente. Forman parte de una red meteorológica y oceanográfica para facilitar la navegación

marítima y aportar datos sobre nivel del mar para la ejecución de proyectos marítimos. Para la ejecución de este Proyecto, su uso se centrará en la determinación de los niveles mínimos, medios y el diseño de las estructuras , en este caso espigones, propuesta en Proyecto. Esta red la gestiona Puertos del Estado y se denomina REDMAR. Cada área elabora un informe anual de cada uno de los mareógrafos que componen la REDMAR, obteniendo los datos que se van a manejar en este proyecto para el diseño de las obras de defensa marítimas de la costa. En el caso de la rehabilitación de la playa de Moncofa, se desarrollará con los datos que nos presta el mareógrafo de Valencia.

SITUACIÓN



Ilustración 4. Localización Boya de Valencia.

La problemática que surge en este punto es la definición del nivel del mar, debido a que necesitamos una referencia a la que etiquetamos como cero hidrográfico. Es conveniente el uso de un nivel oficial para evitar el mayor error posible. Posteriormente comentaremos la relación que existe entre ellos en los diferentes puertos de la REDMAR. Información proporcionada por el Instituto Hidrográfico de la Marina.

-Niveles de referencia del nivel del mar-

El Instituto Geográfico Nacional utiliza el **origen de altitudes**, que en la península corresponde al Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA) en la década 1870 - 1880. A él se refieren las altitudes geométricas de las señales geodésicas distribuidas por la geografía peninsular española. Constituye ésta la referencia nacional terrestre; no existe confusión posible hasta que se llega a la línea de costa, donde aparecen nuevos ceros ya dentro del agua. En las islas el IGN utiliza normalmente como cero el nivel medio del mar local.

Durante 1998 el IGN llevó a cabo una compensación general de toda la red de nivelación nacional (Proyecto RNAP98), obteniendo para todas y cada una de las señales una nueva altitud homogénea con el resto de la red, que en ocasiones presenta discrepancias

con respecto a la disponible hasta la fecha. En 1999 el IGN proporcionó estas nuevas cotas, que dan lugar a cambios sustanciales, de alrededor de 30 cm, en la relación con el NMMA en los puertos del Cantábrico y Galicia.

El Instituto Hidrográfico de la Marina utiliza el **cero hidrográfico** para la publicación del Anuario de Mareas y la elaboración de las cartas náuticas. Este cero coincide aproximadamente con el nivel de agua más bajo y varía con las características de la marea a lo largo de la costa, ya que se obtenía hasta hace unos años restando al nivel medio del mar la unidad de altura multiplicada por 1,20.

En la última reunión del Bureau Hidrográfico Internacional (1996), a la que asistió el IHM, se definió un nuevo cero hidrográfico internacional, para evitar las diferencias de criterio entre los distintos países. Este nuevo cero se calcula de la siguiente manera: nivel de marea más bajo que puede producirse en condiciones meteorológicas medias, a partir del análisis de un período de datos no inferior a un año, y prediciendo no menos de 19 años de marea.

Referencia Local Revisada: se utiliza por convenio en las principales bases de datos internacionales de nivel del mar: GLOSS (*Global Sea Level Observing System*) y PSMSL (Permanent Service for Mean Sea Level). Se establece como el punto situado por

debajo de una señal geodésica, el número de metros y decímetros enteros adecuado para que el nivel medio del mar de un año determinado sea lo más cercano posible a 7 metros, RLR.

Cada puerto, por su parte, define un nivel de referencia o cero conveniente para la realización de obras, dragados, etc.; se conoce con el nombre de **cero del puerto** y puede coincidir o no con el cero hidrográfico o el cero geodésico (en algunos puertos del Mediterráneo).

Por último, el Instituto Español de Oceanografía (IEO) puede utilizar alguno de los ceros anteriores, u otro independiente, para referenciar las alturas registradas por sus mareógrafos.

Los mareógrafos de la REDMAR están en general referidos al cero del puerto.

Para controlar la estabilidad de la referencia de los mareógrafos, ésta debe estar materializada por al menos dos clavos o señales, aunque las últimas recomendaciones de GLOSS (*Global Sea Level Observing System*) hablan de unas 5 señales auxiliares. Se trata de detectar posibles asentamientos del muelle en que se encuentra el sensor, que producirían una falsa elevación del nivel del mar.

El Instituto Geográfico Nacional realizó la nivelación de todos los mareógrafos de la REDMAR una vez instalados. El movimiento de estas señales debe ser controlado mediante nivelaciones periódicas en torno al mareógrafo. Esto se realiza anualmente en el entorno más próximo al mareógrafo en la REDMAR.

RESULTADOS ESTACIÓN PUERTO DE SAGUNTO

En este apartado se procede a mostrar las características técnicas del mareógrafo de Sagunto y los resultados que ofrece el Informe Anual de Puertos de Estado que son de interés para su aplicación en el presente Proyecto.

Referencias. Puerto de Sagunto

- **Coordenadas:** Latitud: 39°38'02,11" N Longitud: 00°12'22,46" W
- **Tipo de mareógrafo:** Radar Miros
- **Inicio de medidas:** Junio de 2007

Esta estación está instalada en la testera del espigón localizado en el tramo final del Muelle de Levante, junto a una baliza verde. La transmisión de datos se realiza cada minuto y ha quedado configurada por GPRS hasta la conexión de la fibra óptica. Este sensor mide también agitación y transmite parámetros de oleaje

cada 20 minutos. La cota de situación del cero es provisional hasta que se realice la nivelación.

La estación fue nivelada por el IGN en 2009. El clavo geodésico más cercano se conoce con el nombre de MAREO-SAGUNTO. El cero del mareógrafo está situado 3,769 metros bajo dicho clavo, y el NMMA, 3,959 metros por debajo del mismo.



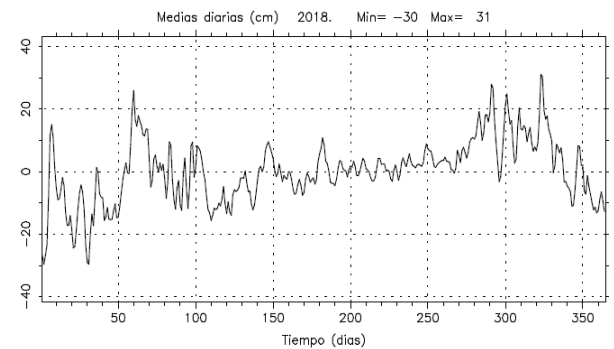
Ilustración 6. Esquema de referencias.

Extremos en Sagunto en 2018

Mes	Máximo	Día	Minimo	Día
Ene	24.7	(6)	-47.1	(1)
Feb	27.1	(28)	-36.6	(1)
Mar	41.6	(1)	-19.6	(27)
Abr	20.2	(11)	-26.0	(20)
May	15.8	(29)	-22.3	(3)
Jun	18.7	(30)	-17.9	(10)
Jul	21.4	(1)	-15.1	(16)
Ago	14.2	(26)	-12.1	(11)
Sep	19.6	(9)	-9.2	(4)
Oct	40.6	(18)	-9.2	(23)
Nov	41.5	(19)	-12.5	(28)
Dic	18.9	(13)	-23.8	(25)
2018	41.6	(1 Mar)	-47.1	(1 Ene)

Ilustración 5. Extremos en cm cada 5 min.

Niveles medios en Sagunto



4. OLEAJE

4.1 RÉGIMEN MEDIO

4.1.1 NODO SIMAR 2083117

Para el estudio del régimen medio del oleaje en la zona de estudio se obtienen los datos del Nodo SIMAR 2083117 durante el periodo comprendido entre los de años de 1958 y 2017.

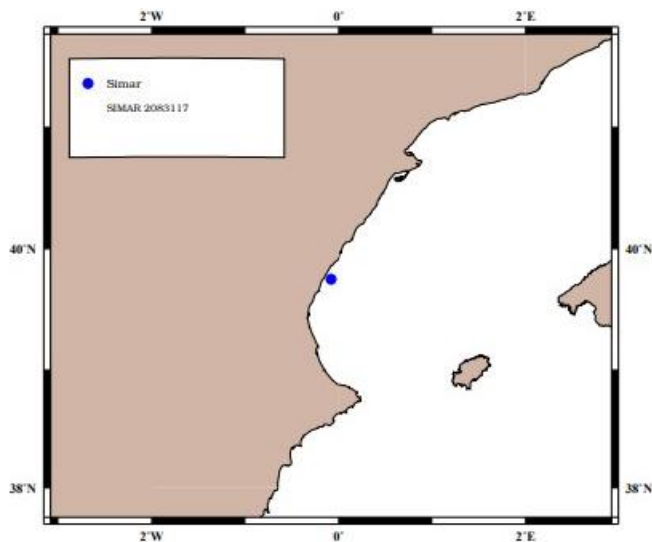


Ilustración 7. Ubicación NODO SIMAR- 2083117

La red de nodos es mucho mayor que la red de boyas. Para el caso de la rehabilitación de la playa de Moncofa, la boya más cercana es la de Valencia. Sin embargo, el NODO SIMAR- 2083117 es el que tiene mayor cercanía al punto de actuación, y asimismo el que nos dará unos datos mas precisos y exactos.



Ilustración 8. Zona de actuación. NODO SIMAR y BOYA.

1. Rosas del oleaje Anual

ROSA DE ALTURA SIGNIFICATIVA

LUGAR : SIMAR 2083117 PERIODO : Anual
 CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia SERIE ANALIZADA : Ene. 1958 - Abr. 2022
 INTERVALO DE CALMAS : 0 - 0.2 PORCENTAJE DE CALMAS : 15.45 %

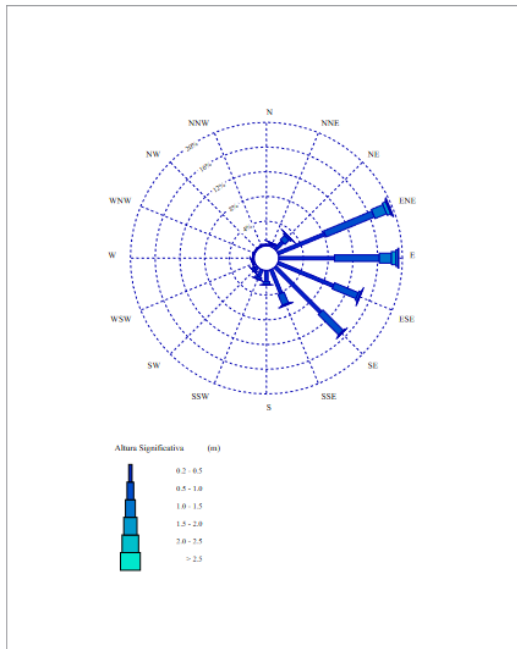


Ilustración 10. Rosa del oleaje NODO SIMAR.

2. Tablas HS-TP Anual

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE DIRECCIÓN Y ALTURA SIGNIFICATIVA

LUGAR : SIMAR 2083117 PERIODO : Anual
 CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia SERIE ANALIZADA : Ene. 1958 - Abr. 2022

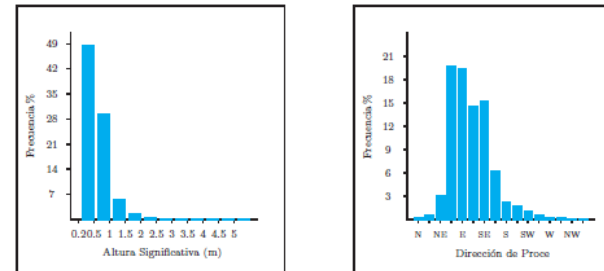


Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección	Hs (m)										Total		
	≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5		5.0	> 5.0
CALMAS	15.451												15.451
N	0.0	.140	.042	.016	.005	-	-	-	-	-	-	-	.203
NNH	22.5	.340	.200	.056	.002	.003	-	-	-	-	-	-	.602
NE	45.0	1.693	.985	.270	.060	.012	.001	.001	-	-	-	-	3.022
ENE	67.5	8.235	8.452	2.034	.590	.167	.069	.024	.008	.005	.001	.004	19.589
E	90.0	9.012	7.243	1.969	.720	.316	.104	.026	.005	.002	-	-	19.398
ESE	112.5	9.715	4.172	.351	.079	.020	.006	-	.001	-	-	-	14.345
SE	135.0	10.388	4.671	.165	.015	.002	-	-	-	-	-	-	15.242
SSE	157.5	4.164	1.885	.174	.016	.002	-	-	-	-	-	-	6.241
S	180.0	1.818	.475	.031	.002	-	-	-	-	-	-	-	2.327
SSW	202.5	1.270	.385	.022	.001	-	-	-	-	-	-	-	1.679
SW	225.0	.605	.322	.022	.002	-	-	-	-	-	-	-	.960
WSW	247.5	.277	.107	.004	.002	-	-	-	-	-	-	-	.389
W	270.0	.154	.036	.002	.001	-	-	-	-	-	-	-	.193
WNW	292.5	.102	.025	.003	-	-	-	-	-	-	-	-	.129
WW	315.0	.083	.030	.004	-	-	-	-	-	-	-	-	.117
NNW	337.5	.092	.023	.007	-	-	-	-	-	-	-	-	.122
Total	15.451	48.090	29.053	5.129	1.497	.522	.181	.051	.014	.007	.001	.004	100 %

Ilustración 9. Tablas HS-TP Anual NODO SIMAR.

NOTA: reciente actualización de la serie analizada (abr-2022).

Observamos en la Rosa del oleaje unas olas del este y del Noreste. La altura de la ola significativa (Hs) máxima esta entre 2 y 2,5 metros, ambos con una frecuencia casi del 20%. Los periodos de calma suponen el 16,36%.

En la siguiente tabla se pueden apreciar con mayor precisión los valores presentados en la Rosa del oleaje.

Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección	Hs (m)											Total		
	≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0		> 5.0	
CALMAS	15.451												15.451	
N	0.0	.140	.042	.016	.005	-	-	-	-	-	-	-	.203	
NNE	22.5	.340	.200	.056	.002	.003	-	-	-	-	-	-	.602	
NE	45.0	1.693	.985	.270	.060	.012	.001	.001	-	-	-	-	3.022	
ENE	67.5	8.235	8.452	2.034	.590	.167	.069	.024	.008	.005	.001	.004	19.589	
E	90.0	9.012	7.243	1.969	.720	.316	.104	.026	.005	.002	-	-	19.398	
ESE	112.5	9.715	4.172	.351	.079	.020	.006	-	.001	-	-	-	14.345	
SE	135.0	10.388	4.671	.165	.015	.002	-	-	-	-	-	-	15.242	
SSE	157.5	4.164	1.885	.174	.016	.002	-	-	-	-	-	-	6.241	
S	180.0	1.818	.475	.031	.002	-	-	-	-	-	-	-	2.327	
SSW	202.5	1.270	.385	.022	.001	-	-	-	-	-	-	-	1.679	
SW	225.0	.605	.322	.022	.002	-	-	-	-	-	-	-	.950	
WSW	247.5	.277	.107	.004	.002	-	-	-	-	-	-	-	.389	
W	270.0	.154	.036	.002	.001	-	-	-	-	-	-	-	.193	
WNW	292.5	.102	.025	.003	-	-	-	-	-	-	-	-	.129	
NW	315.0	.083	.030	.004	-	-	-	-	-	-	-	-	.117	
NNW	337.5	.092	.023	.007	-	-	-	-	-	-	-	-	.122	
Total		15.451	48.090	29.053	5.129	1.497	.522	.181	.051	.014	.007	.001	.004	100 %

Ilustración 11. Distribución conjunta de Dirección y Altura significativa.

Como resultado para el régimen medio anual de altura de ola significativa se presenta el siguiente gráfico que valora los datos históricos del nodo desde enero de 1958 hasta abril de 2022.

4.1.2 BOYA DE VALENCIA

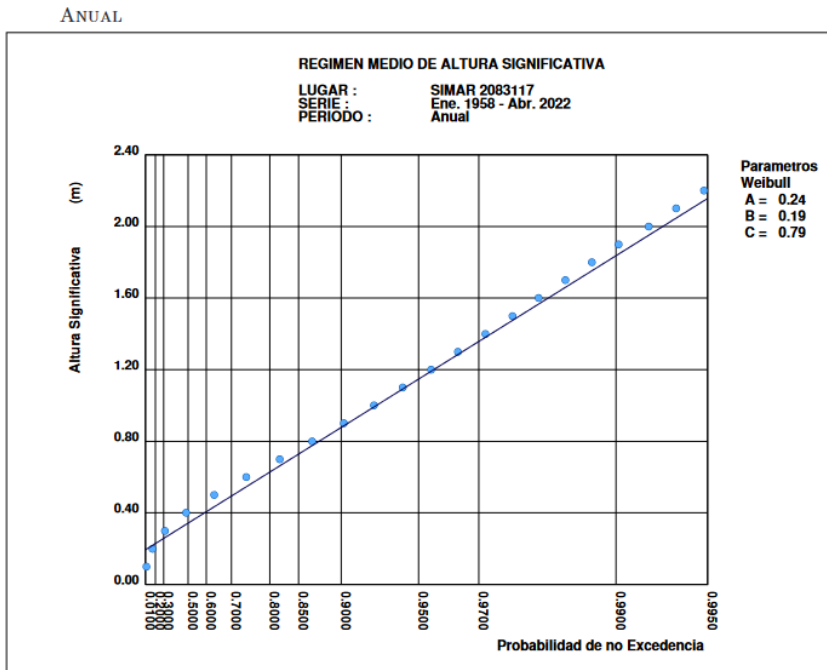


Ilustración 12. Régimen medio de HS Anual.

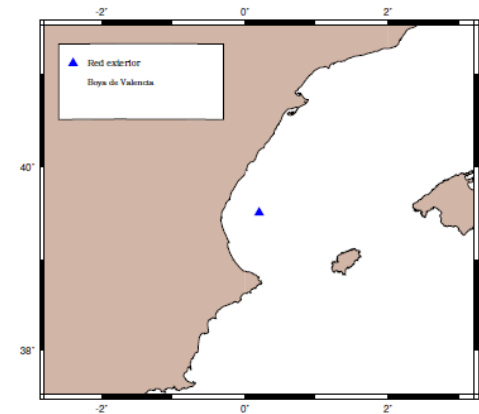


Ilustración 13. Ubicación Boya de Valencia.

1. Tablas HS-TP Anual

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE PERIODO DE PICO Y ALTURA SIGNIFICATIVA

LUGAR : Boya de Valencia
 PERIODO : Anual

SERIE ANALIZADA : Sep. 2005 - Feb. 2023

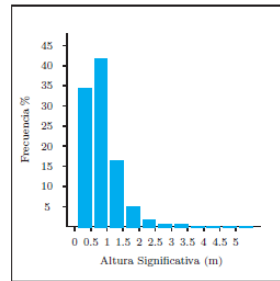
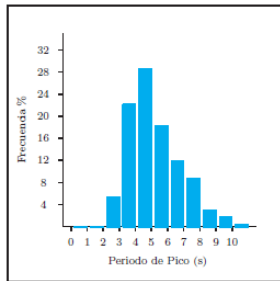


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	0.077	4.468	9.186	8.721	7.058	3.458	0.922	0.169	0.142	0.005	34.206
1.0	-	-	1.062	12.050	11.571	6.803	5.306	3.991	0.601	0.145	0.023	41.551
1.5	-	-	-	0.933	7.228	2.677	1.764	2.105	1.010	0.434	0.016	16.166
2.0	-	-	-	0.002	1.025	1.466	0.768	0.754	0.454	0.522	0.027	5.019
2.5	-	-	-	-	0.014	0.278	0.411	0.375	0.217	0.309	0.034	1.638
3.0	-	-	-	-	-	0.023	0.147	0.248	0.124	0.133	0.034	0.709
3.5	-	-	-	-	-	0.002	0.036	0.151	0.072	0.129	0.018	0.409
4.0	-	-	-	-	-	-	0.002	0.075	0.036	0.047	0.018	0.178
4.5	-	-	-	-	-	-	-	0.005	0.009	0.025	0.011	0.050
5.0	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.005	0.005	0.011	0.023
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.023	0.027	0.052
Total	-	0.077	5.529	22.172	28.559	18.307	11.892	8.628	2.699	1.913	0.224	100 %

Ilustración 14. Tabla HS-TP Anual BOYA DE VALENCIA.

2. Rosas del oleaje Anual

ROSA DE ALTURA SIGNIFICATIVA

LUGAR : Boya de Valencia
 CRITERIO DE DIRECCIONES : Procedencia
 INTERVALO DE CALMAS : 0 - 0.2
 PERIODO : Anual
 SERIE ANALIZADA : Sep. 2005 - Feb. 2023
 PORCENTAJE DE CALMAS : 2.17 %

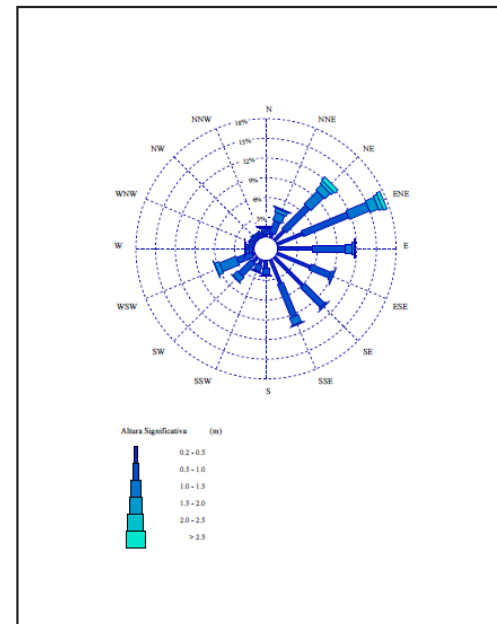


Ilustración 12. Rosa del oleaje Anual BOYA DE VALENCIA.

3. Régimen medio de HS Anual

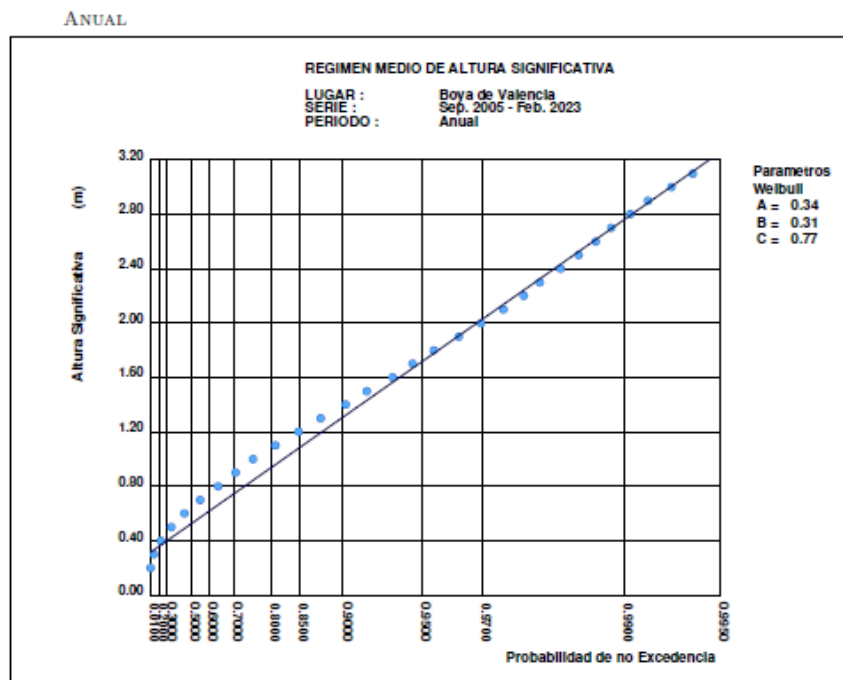


Ilustración 15. Régimen medio de HS Anual BOYA DE VALENCIA.

4. Persistencias de HS sobre el nivel 2.5 (m) Anual

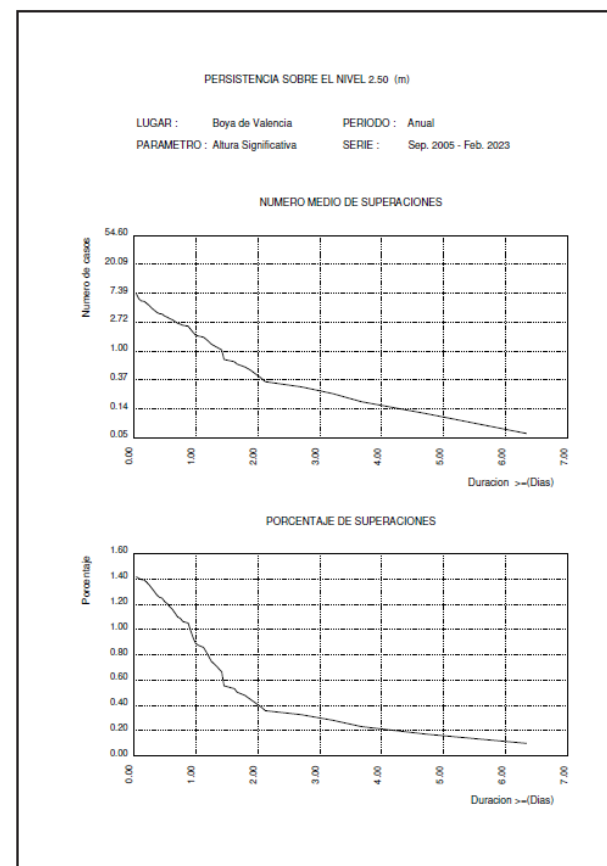


Ilustración 16. Persistencias de HS sobre el nivel 2.5 (m)

5. Persistencias de HS sobre el nivel 1.5 (m) Anual

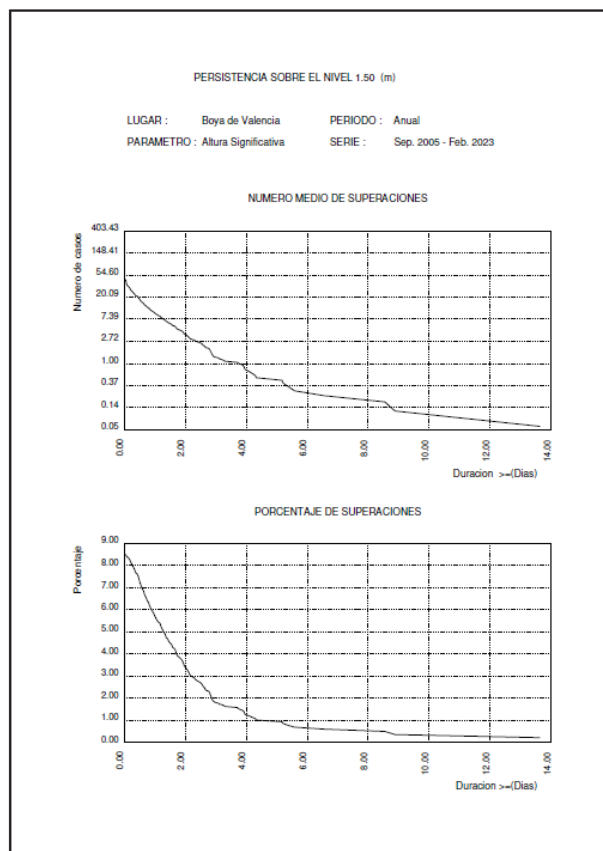


Ilustración 17. Persistencias de HS sobre el nivel 1.5 (m)

6. Persistencias de HS sobre el nivel 1.0 (m) Anual

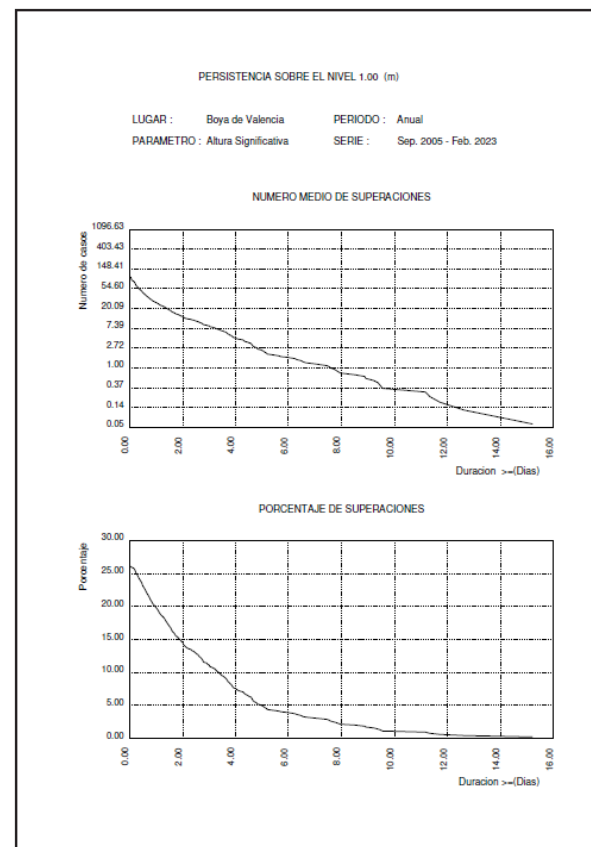


Ilustración 18. Persistencias de HS sobre el nivel 1.0 (m)

4.2 RÉGIMEN EXTREMAL

Para el estudio del régimen extremal del oleaje en la zona de estudio se obtienen los datos de la boya de Valencia durante el periodo comprendido entre los años de 2005 y 2022.

CÓDIGO B.D. 2630
 PERIODO 2005 - 2023

 LONGITUD 0.205 E
 LATITUD 39.516 N

 PROFUNDIDAD 230 m



Ilustración 19. Boya de Valencia.

Caracterización del oleaje.

-Cálculo de la vida útil.

En función del IRE, las obras marítimas se clasifican en tres tipos:

- R1, obras con repercusión económica baja, $IRE < 5$.
- R2, obras con repercusión económica media, $5 < IRE < 20$.
- R3, obras con repercusión económica alta, $IRE > 20$.

IRE	≤ 5	6-20	> 20
Vida útil (Lr/años)	15	25	50

Para el desarrollo de este proyecto asumimos una repercusión económica media. Por lo que la vida será;

$L_r = 25$ años.

-Probabilidad de fallo.

En función del ISA las obras marítimas se clasifican en cuatro tipos correspondientes a cuatro

subintervalos:

- S1, obras in repercusión social y ambiental significativa,

$$ISA < 5.$$

- S2, obras con repercusión social y ambiental baja,

$$5 < ISA < 20.$$

- S3, obras con repercusión social y ambiental alta,

$$20 < ISA < 30.$$

- S4, obras con repercusión social y ambiental muy alta,

$$ISA > 30.$$

La probabilidad de fallo del tramo de obra frente a los nodos de fallo principales adscritos a los estados límites de servicio no podrá superar los valores:

ISA	<5	6 - 20	20 - 29	≥ 30
$P_{f,ELS}$	0,20	0,10	0,07	0,07
B_{ELS}	0,84	1,28	1,50	1,50

Para el desarrollo de este proyecto asumimos una repercusión social y ambiental baja, ya que aunque somos conscientes del elevado malestar social por la situación actual en la que se encuentra la playa de Moncofa, el número de la población habitante es bajo. Por lo que la probabilidad de fallo es igual a:

$$P_{f,ELS} = 0,10$$

-Periodo de retorno.

El periodo de retorno para la caracterización del oleaje se determina en función de la vida útil y la probabilidad de fallo.

$$P_{f,ELS} = 1 - \left(1 - \frac{1}{\lambda * T_R}\right)^{\lambda * L_r}$$

Donde:

Probabilidad de fallo=0,10

Lr: Vida útil = 25 años.

$\lambda = 1$

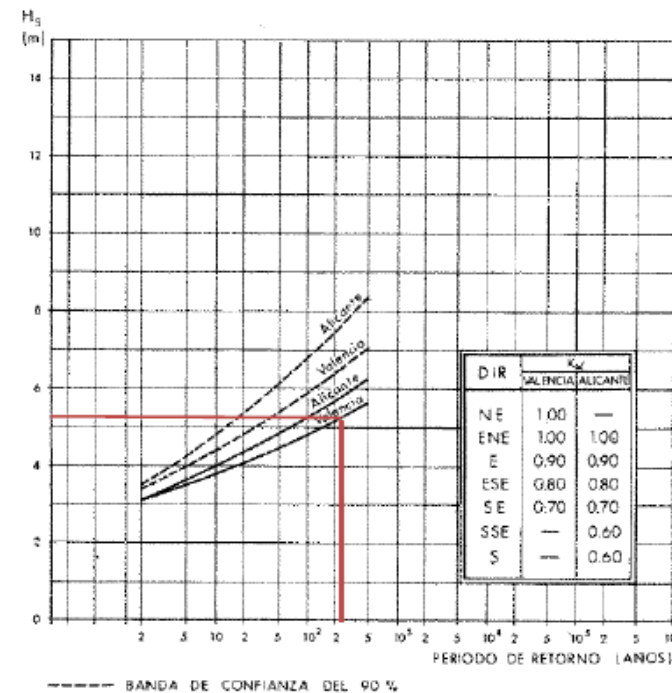
Tr: Periodo de retorno.

Aplicando la formula anterior,

TR = 237,78 años.

-Altura de ola.

De acuerdo con los valores obtenidos en los apartados anteriores, y lo establecido en el cuadro D, Registros Instrumentales – Regímenes Extremales Escalares, de la ROM 0.3-91 Clima marítimo.



Para un periodo de retorno de 237 años obtenemos como resultado una altura de ola $H_s = 5,25m$.

5. VIENTO

El viento es el movimiento en masa del aire en la atmósfera en movimiento horizontal que se produce como compensación de las diferencias de presión atmosférica entre dos puntos. Viene definido por su intensidad y dirección. La dirección viene definida por la procedencia de los vientos (rosa de los vientos).

Para la caracterización del régimen medio de vientos de la zona en estudio se obtiene la información de la boya de Valencia, que tiene una latitud de 39,516 grados Norte y una longitud de 0,205 grados Este, ubicada a una profundidad de 260 metros.

A partir de los datos recopilados por la boya en el periodo de tiempo comprendido entre 2005 y 2023, podemos garantizar un correcto análisis de los vientos en la zona mediante distintos tipos de gráficas.

Para el correcto desarrollo y análisis del viento, tomamos como referencia los años comprendidos entre el 2005 y el 2023, debido

a que es la referencia del último informe oficial expedido por Puertos del Estado.



Ilustración 20. Boya de Valencia.

Rosa de Velocidad Media (m/s) para Viento - Boya de Valencia
 Periodo: 2005 - 2023 - Eficacia: 80.43%

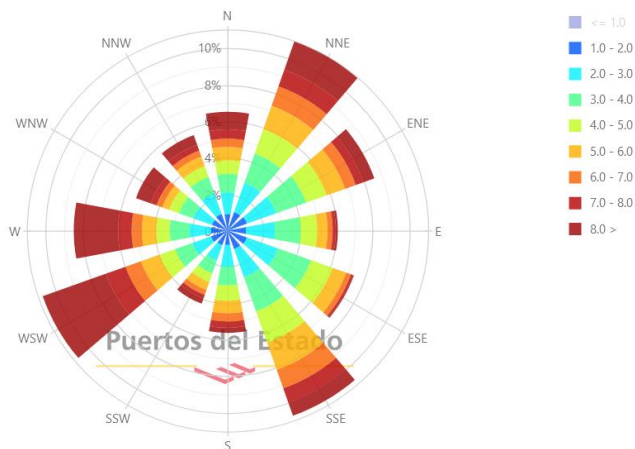


Ilustración 21. Rosa de los vientos. BOYA DE VALENCIA.

Se aprecia que la dirección predominante es oeste suroeste, de igual manera existen grandes vientos provenientes del norte noreste.

En la siguiente tabla se representa la velocidad media del viento en m/s frente a su dirección de procedencia medida en términos porcentuales de tiempo de actuación.

Dirección	Ve (m/s)									Total
	≤ 1.0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	> 14.0	
CALMAS	12.746									12.746
N	0.0	.655	1.808	1.245	.704	.517	.238	.131	.066	5.364
NNE	22.5	.704	2.080	1.835	1.287	.838	.307	.103	.045	7.199
NE	45.0	.783	2.501	1.932	1.294	.514	.172	.059	.024	7.278
ENE	67.5	.704	2.232	1.373	.517	.241	.090	.010	.017	5.185
E	90.0	.769	2.242	1.080	.310	.069	.007	.003	.003	4.484
ESE	112.5	.683	2.346	1.156	.231	.055	.003	.007	-	4.481
SE	135.0	.773	2.594	2.052	.621	.124	.024	-	-	6.188
SSE	157.5	.738	2.253	2.235	1.283	.576	.100	.003	-	7.189
S	180.0	.624	1.711	1.235	.576	.179	.041	-	-	4.367
SSW	202.5	.611	1.273	.655	.290	.093	.007	-	-	2.929
SW	225.0	.614	1.294	.945	.790	.583	.362	.014	.007	4.408
WSW	247.5	.717	1.570	1.683	1.559	1.718	.935	.209	.052	8.503
W	270.0	.762	1.801	1.369	1.097	1.142	.676	.210	.031	7.089
WNW	292.5	.593	1.490	.800	.586	.545	.255	.097	.021	4.388
NW	315.0	.635	1.359	.897	.410	.248	.086	.052	.021	3.708
NNW	337.5	.762	1.514	.983	.604	.348	.197	.069	.017	4.495
Total	12.746	11.128	30.066	21.476	12.159	7.792	3.301	1.028	.304	100%

Ilustración 22. Tabla Velocidad Media - Dirección de Procedencia en %.

En ella podemos observar que, porcentualmente, predominan los períodos de calma, pues durante un 12.75 % del tiempo los vientos no superan la velocidad de 1 m/s.

Para velocidades mayores predominan los vientos procedentes del oeste suroeste (8.503%).

Para poder obtener una velocidad media de los vientos de manera mas precisa, observaremos e interpretaremos el siguiente histograma.

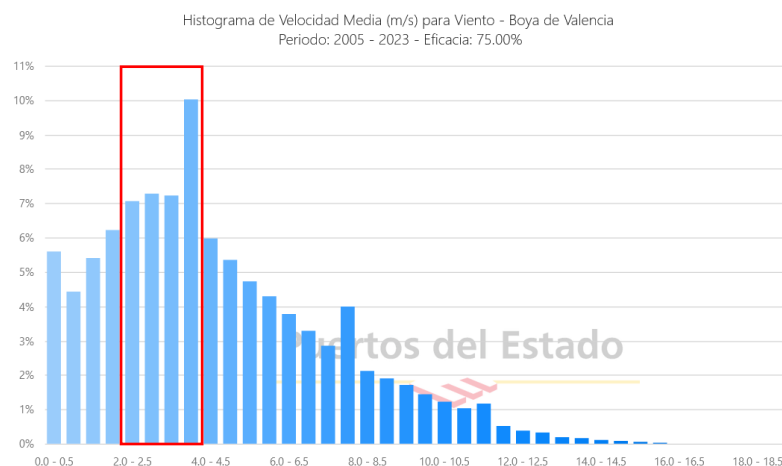


Ilustración 23. Histograma viento medio.

Podemos observar que los vientos de entre 3 y 4 m/s son los más comunes, precedidos por vientos de entre 2 y 3 m/s.

6. PROPAGACIÓN DEL OLEAJE

6.1 INTRODUCCIÓN

Se procede al estudio de la propagación del oleaje, como parte de la caracterización del oleaje, fundamental para el correcto diseño de una obra marítima como la que es objeto de este Proyecto.

La propagación del oleaje consiste en el estudio de la variación del oleaje desde la boya seleccionada, caracterizado mediante los datos instrumentales registrados en la misma, hasta la zona del borde litoral en la que se emplazan las obras.

6.2 PROCEDIMIENTO INCLUIDO EN LA ROM 0.3-91

Para la completa caracterización del oleaje en aguas profundas a partir de la información disponible en el litoral español, es necesario transferir a dichas aguas los resultados obtenidos en base a datos instrumentales, ya que éstos han sido registrados generalmente en puntos de medida situados en profundidades reducidas o intermedias y por tanto afectados por diversos procesos de atenuación, transformación y deformación causados fundamentalmente por la batimetría o topografía marina.

Dado el rango de profundidades y los emplazamientos en los que se encuentran fondeadas las boyas analizadas, la influencia del fondo marino en la propagación del oleaje hasta las mismas se considera por medio del análisis de los fenómenos de Refracción y Shoaling.

La relación entre el oleaje en alta mar y el oleaje registrado se obtiene mediante estudios de propagación, los cuales permiten conocer las modificaciones de la altura de ola significativa y de la dirección principal de propagación del oleaje desde aguas profundas hasta el emplazamiento del punto de medida considerado.

Admitiendo que los periodos representativos del oleaje (periodo significativo o periodo de pico) se mantienen constantes, se han realizado ensayos de propagación en los distintos puntos de medida considerados, para cada una de las direcciones de incidencia del oleaje en aguas profundas que tienen interés en los mismos, y con periodos previamente seleccionados.

Se propagan los oleajes con los periodos (T_p) asociados a los mayores temporales, desde alta mar hasta el emplazamiento del punto de medida analizado, determinándose la atenuación o peralte del oleaje mediante el coeficiente de refracción y shoaling

(K_R) correspondiente. Dicho coeficiente relaciona la variación de la altura de ola debida al fondo marino con la altura de ola en aguas profundas, para cada periodo del oleaje. En cada punto se define como el cociente entre la altura de ola en dicho punto y la misma en aguas profundas.

Siendo:

$$H_{s,0} = H_{s,R} \cdot \frac{K_\alpha}{K_R}$$

$H_{s,0}$: Altura de ola significativa en aguas profundas asociada a un periodo de retorno, para una dirección determinada.

$H_{s,R}$: Altura de ola significativa asociada a un periodo de retorno obtenida del régimen extremal, escalar instrumental.

K_α : Coeficiente de reparto direccional para la dirección considerada.

K_R : Coeficiente de refracción-shoaling en el punto de medida para la dirección considerada, y el periodo establecido asociado a dicha altura de ola.

TABLA 2.7.1. COEFICIENTES DE REFRACCIÓN-SHOALING (K_R) CORRESPONDIENTES A PROPAGACIONES DE OLEAJES DESDE AGUAS PROFUNDAS HASTA EL EMPLAZAMIENTO DE LOS PUNTOS DE MEDIDA ANALIZADOS

ÁREA	PUNTO DE MEDIDA	DIR ^{T(s)}	7	9	11	13	15	17	19
I	BILBAO EXTERIOR	DIR ^{T(s)}	—	—	—	—	—	—	—
		NW	—	0,98	0,93	0,86	0,80	0,80	0,90
		NNW	—	0,98	0,94	0,93	0,93	0,92	0,90
		N	—	0,98	0,94	0,91	0,88	0,85	0,80
		NNE	—	0,98	0,96	0,95	0,95	0,93	0,90
	GUJÓN	NE	—	0,98	0,94	0,94	0,94	0,91	0,83
		NW	—	0,86	0,82	0,80	0,76	0,84	0,82
		NNW	—	0,85	0,82	0,84	0,85	0,88	0,88
		N	—	0,93	0,98	1,02	0,99	0,91	0,84
		NNE	—	0,89	0,88	0,87	0,88	1,01	1,02
II	CORUÑA	W	—	0,97	0,90	0,89	0,71	0,81	0,82
		WNW	—	0,98	0,94	0,92	0,89	0,89	0,94
		NW	—	0,98	0,94	0,92	0,88	0,85	0,80
		NNW	—	0,97	0,92	0,85	0,82	0,81	0,78
		N	—	0,97	0,90	0,74	0,62	0,58	0,61
		NNE	—	0,98	0,96	0,88	0,79	0,54	0,54
III	CABO SILLEIRO	NNW	—	1,00	0,97	0,92	0,88	0,89	0,85
		NW	—	1,00	0,97	0,94	0,91	0,89	0,88
		WNW	—	1,00	0,97	0,94	0,92	0,91	0,93
		W	—	1,00	0,97	0,94	0,91	0,91	0,93
		WSW	—	1,00	0,98	0,97	1,00	1,10	0,83
		SW	—	1,00	0,97	0,95	0,89	0,95	0,79
	SEVILLA	SSW	—	1,00	0,97	0,93	0,85	0,82	0,80
		W	—	—	0,96	0,97	0,74	0,43	0,47
		WSW	—	—	0,97	0,88	0,72	1,11	1,24
		SW	—	—	1,10	1,26	1,97	1,52	1,02
IV	CÁDIZ	SSW	0,90	0,96	1,16	—	—	—	—
		S	0,91	0,91	0,91	—	—	—	—
		WNW	—	—	—	0,87	0,93	0,93	0,86
		W	—	—	—	0,81	0,77	0,98	1,08
		WSW	—	—	—	0,99	1,05	1,10	1,18
		SW	—	—	—	0,92	0,92	0,95	0,93
V	CEUTA	SSW	0,96	0,92	0,92	—	—	—	—
		S	0,99	0,86	0,84	—	—	—	—
		NW	0,94	0,91	0,82	0,72	0,66	—	—
		NNW	0,95	0,90	0,83	0,78	0,75	—	—
		N	0,95	0,92	0,93	0,94	0,97	—	—
		NNE	0,96	0,97	0,98	1,05	1,13	1,15	—
		NE	0,94	0,90	0,92	1,06	1,33	1,15	—
	MÁLAGA	ENE	—	—	0,79	0,67	0,66	0,93	—
		E	0,93	0,91	0,91	0,93	0,93	—	—
		ESE	0,95	0,95	0,95	0,90	0,84	—	—
		SE	0,94	0,90	0,89	—	—	—	—
		SSE	0,93	0,87	0,87	—	—	—	—
		S	0,93	0,85	0,82	—	—	—	—
		SSW	0,93	0,70	0,67	—	—	—	—

TABLA 2.7.1. (Continuación).

ÁREA	PUNTO DE MEDIDA	DIR ^{T(s)}	7	9	11	13	15	17	19		
VI	CABO DE PALOS	NE	—	0,99	0,92	0,85	—	—	—		
		ENE	—	0,99	0,95	0,85	—	—	—		
		E	—	0,99	0,97	0,96	—	—	—		
		ESE	—	0,99	0,97	0,94	—	—	—		
		SE	—	0,99	0,96	0,94	—	—	—		
		SSE	—	0,99	0,98	0,96	—	—	—		
		S	—	0,99	0,98	0,97	—	—	—		
		SSW	—	0,99	0,90	0,78	—	—	—		
		VII	ALICANTE	ENE	1,00	0,98	0,94	0,92	0,92	—	—
				E	1,00	0,98	0,93	0,88	0,90	—	—
ESE	1,00			0,98	0,94	0,91	0,90	—	—		
SE	1,00			0,98	0,93	0,84	0,79	—	—		
SSE	1,00			0,97	0,90	0,85	0,81	—	—		
VALENCIA I	S		1,00	0,97	0,90	0,80	0,80	—	—		
	NE		0,94	0,88	0,87	0,83	0,87	—	—		
	ENE		0,94	0,90	0,79	0,75	0,80	—	—		
	E		0,94	0,94	0,93	0,95	0,98	—	—		
	ESE		0,94	0,91	0,93	0,95	0,96	—	—		
VIII	PALAMOS	SE	0,94	0,89	0,89	0,89	0,89	—	—		
		NE	1,00	1,00	0,98	0,94	—	—	—		
		ENE	1,00	1,00	0,98	0,95	—	—	—		
		E	1,00	1,00	0,99	0,96	—	—	—		
		ESE	1,00	1,00	0,99	0,97	—	—	—		
	PALMA DE MALLORCA	SE	1,00	1,00	0,99	0,97	—	—	—		
		SSE	1,00	1,00	0,99	0,97	—	—	—		
		S	1,00	1,00	0,98	0,96	—	—	—		
		SSW	1,00	1,00	0,99	0,96	—	—	—		
		SW	1,00	1,00	0,99	0,95	—	—	—		
IX	TENERIFE	ESE	1,00	0,89	0,79	0,53	—	—	—		
		SE	1,00	1,00	0,78	0,70	—	—	—		
		SSE	1,00	0,97	0,90	0,85	—	—	—		
		S	1,00	0,97	0,93	0,93	—	—	—		
		SSW	1,00	0,98	0,96	0,99	—	—	—		
	LAS PALMAS I	SW	1,00	0,97	0,88	0,80	—	—	—		
		WSW	1,00	0,98	0,96	0,96	—	—	—		
		W	1,00	0,98	0,94	0,89	—	—	—		
		WNW	1,00	0,99	1,05	1,12	—	—	—		
		NE	0,92	0,67	0,62	0,60	0,58	—	—		
X	TENERIFE	ENE	1,00	0,97	0,92	0,89	0,88	—	—		
		E	1,00	1,01	0,87	0,79	0,75	—	—		
		ESE	1,00	0,99	1,01	0,96	0,81	—	—		
		SE	1,00	0,98	0,98	0,95	0,90	—	—		
		SSE	1,00	0,99	0,96	0,91	0,92	—	—		
	LAS PALMAS I	S	1,00	0,99	0,93	0,88	0,84	—	—		
		SSW	1,00	0,97	0,91	0,85	0,81	—	—		
		SW	1,00	0,98	0,92	0,86	0,84	—	—		
		WNW	—	0,95	0,91	0,88	0,87	0,83	0,82		
		NW	—	0,95	0,91	0,89	0,91	0,95	0,99		
LAS PALMAS I	NNW	—	0,95	0,89	0,85	0,81	0,78	0,77			
	N	—	0,92	0,79	0,69	0,66	0,64	0,63			
	NNE	—	0,94	0,72	0,61	0,60	0,60	0,60			

6.3 PROCEDIMIENTO

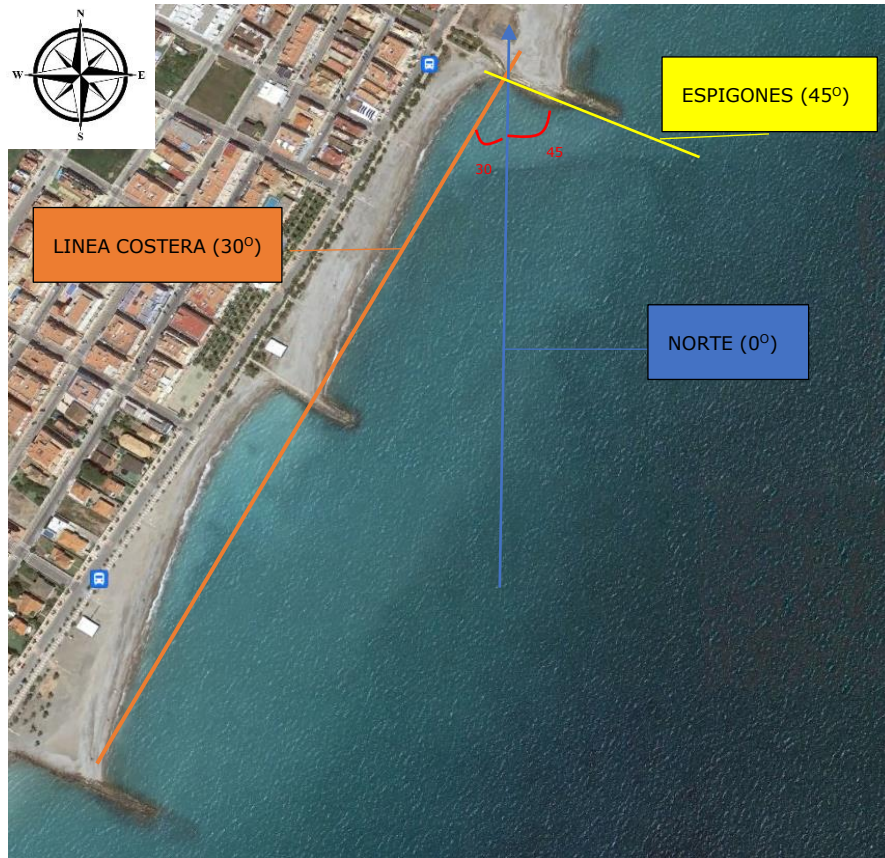
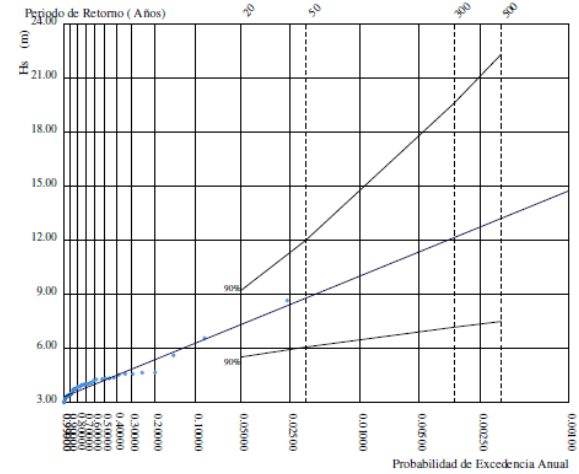


Ilustración 24. Ángulos costa-espigones.

LUGAR : Valencia
 PARÁMETRO : Altura Significante
 PROFUNDIDAD : 230.0
 SERIE ANALIZADA : Sep. 2005 - Feb. 2023



P. de Retorno (Años)	20.00	50.00	300.00	500.00
Estima Central de Hs (m)	7.33	8.80	12.16	13.22
Banda Sup. 90% Hs	9.21	12.02	19.62	22.34
Valor Esperado de Tp (s)	11.20	12.24	14.30	14.89
Prob. de Exc. en 20 Años	0.64	0.33	0.06	0.04
Prob. de Exc. en 50 Años	0.92	0.64	0.15	0.10

Parametros del Ajuste POT de Altura Significante

Umbral de Excedencia	3.00 (m)	Parametros de la	Alfa = 3.32
Num. Min. de Dias Entre Picos	5.00	Distribucion Weibull	Beta = 0.35
Num. Med. Anual de Picos (Lambda)	4.12	de Excedencias	Gama = 0.61

Relacion entre Altura Significante (m) y Periodo de Pico (s)

$$Tp = 4.30 Hs^{0.48}$$

Ilustración 25. Altura de ola significativa en régimen extremal. BOYA DE VALENCIA.

A continuación, se desarrolla el procedimiento de cálculo para obtener la altura de ola de diseño de las estructuras objeto del presente proyecto. Como se ha comentado anteriormente, este cálculo se basa en los datos ofrecidos por el análisis del Régimen Extremal en la boya de Valencia, recogido por Puertos del Estado.

El proceso comienza, en primer lugar, por la determinación del ángulo existente entre la dirección de la costa y la dirección de las obras previstas en el Proyecto. En este caso, el ángulo de la costa es 30° respecto a la dirección Norte (N) y la dirección de los espigones diseñados forma un ángulo de 45° con la dirección Norte (N), en este caso, Noroeste (NW). Por lo tanto, el ángulo formado es de 75°, como se muestra a continuación.

Nos disponemos a calcular los parámetros básicos del oleaje que intervienen en la propagación del mismo, que consisten en la Altura de la Ola en aguas Profundas, el Periodo de Pico de la misma, su Longitud de Onda y la relación d/L.

· Altura de Ola en Profundas

$$HS=H0=7,32 \text{ m}$$

· Periodo de Pico

$$TP=4,35 \cdot (HS)^{0,39}=4,35 \cdot 7,32^{0,39} \rightarrow TP=12,13 \text{ s}$$

· Longitud de Onda

$$L = \frac{g \cdot T^2}{2 \cdot \pi} \cdot \left(\tanh \left(\frac{w^2 \cdot h}{g} \right)^{3/4} \right)^{2/3}$$

Teniendo en cuenta que la profundidad h=4 m.

Esta h=4 de profundidad se corresponde con la cota negativa que alcanzarán los espigones de nueva construcción, y esta relacionado con su longitud. Alcanzaremos la línea de batimetría con cota -4 para obtener una mayor protección de la costa que la que hay actualmente, que son espigones que apenas llegan a la cota -1 de batimetría.

$$L=74,6 \text{ m}$$

el proceso sigue con la determinación de las constantes que cuantifican el efecto de los fenómenos del oleaje cuando este se acerca a la costa. Estas constantes son la de refracción, K_R , y la de asomeramiento, K_s ,

$$K_S = \left[\left(1 + \frac{4 \cdot \pi \cdot h}{L} \right) \cdot \tanh \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot h}{L} \right) \right]^{-0.5}$$

$K_S=1,26$ Asomeramiento.

$$K_R = \frac{\cos \alpha_0}{\sqrt{1 - \frac{(\sin \alpha_0)^2}{(\coth \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot d}{L} \right))^2}}}$$

$K_R=0,52$ Refracción.

Finalmente, afectando la Altura de Ola en aguas Profundas por las constantes citadas en el párrafo anterior, se obtiene la Altura de Ola Significante H_s , que tras aplicar el factor del método de McCowan, resulta la Altura de Ola de Cálculo final, objeto de este proceso.

$H_S=4,82m$

$McCowan=0,78 \cdot H_s=0,78 \cdot 4=3,12$

$H_b=3,12$ metros rotura por peralte.

Con esta altura de ola, podremos obtener el peso necesario de los espigones de nueva construcción.

Cambios con la construcción de espigones en el oleaje que llega a la costa: las olas de 7,32 metros pasarán a ser de 4,82 metros debido a la rotura que generan los espigones de dicha ola, sin embargo, romperá antes por peralte en 3,12 metros.

ANEJO N^o4. GESTIÓN DEL TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE MONCOFA (CASTELLÓN)

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Salida desde Cales de la Plana.....	5
Ilustración 2. Salida de la N-340.....	5
Ilustración 3. Giro de Cami de Cabres a Cami de Chilches de Dalt.....	5
Ilustración 4. Calles de acceso a la obra.....	6
Ilustración 5. Punto de llegada a la Playa de Moncofa.....	6
Ilustración 6. Organización de la zona Norte.....	7
Ilustración 7. Gola.....	7
Ilustración 8. Organización de la zona Sur.....	8
Ilustración 9. Acceso zona Norte.....	8
Ilustración 10. Acceso zona Sur.....	9

INDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	UBICACIÓN DE LAS CANTERAS	4
3.	RUTA DE TRANSPORTE	5
4.	ACOPIO DE SEDIMENTOS	6
5.	ORGANIZACIÓN EN OBRA	8

1. INTRODUCCIÓN

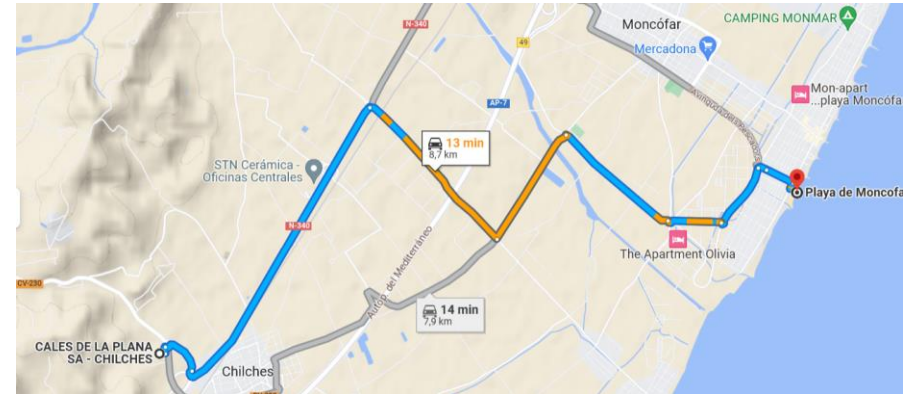
La regeneración de áridos de la playa de Moncofa será de árido seleccionado proveniente de cantera. Se localizará la cantera más cercana y que esté operativa durante el periodo de duración de la obra, por si es necesario algún aporte extra de material. Será interesante tener la posibilidad de obtener material sin la necesidad de contactar con otra cantera que suponga la definición de nuevas rutas de transporte, más kilómetros de ruta de camiones y con ello sobrecostes, entre otras.

2. UBICACIÓN DE LAS CANTERAS

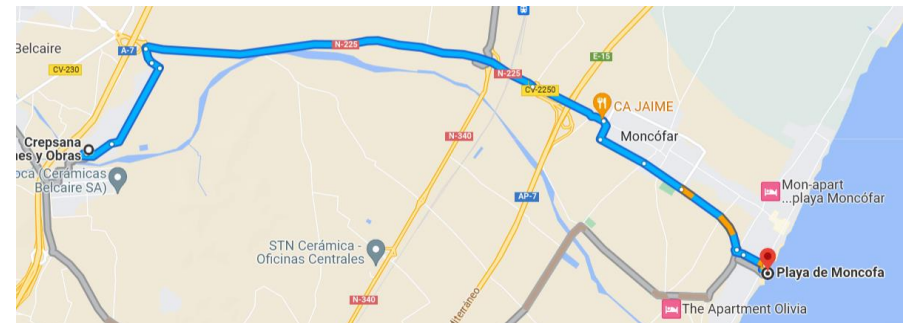
Podemos observar que en la zona hay varias canteras que nos podrían suministrar el material necesario. Debemos de tener en cuenta que se necesita un volumen considerable de finos, y por lo tanto deberemos de asegurarnos que la cantera será capaz de suministrárnoslo en el plazo previsto en obra para ello.

A continuación, se aportan dos ubicaciones de las canteras mas cercanas a la obra, y que supondría la mejor alternativa para conseguir el árido para la regeneración de la playa de Moncofa.

-UBICACIÓN 1: CALES DE LA PLANA S.A



-UBICACIÓN 2: CREPSANA TRITURACIONES Y OBRAS



La cantera que nos va a suministrar el árido seleccionado es la cantera de la Ubicación 1: Cales de la Plana S.A., sin embargo, en caso de incapacidad de suministro Crepsana Trituraciones y Obras podría también suministrarnos.

3. RUTA DE TRANSPORTE

El camión, que serán bañeras matriculadas para poder circular por carretera, saldrán de la cantera de Cales de la Plana ubicada junto al municipio de Chilches y recorrerá 2,7 kilómetros por la N-340.



Ilustración 1. Salida desde Cales de la Plana.

En la primera rotonda de la N-340, los camiones tomarán la primera salida y cruzarán un paso superior de las vías del tren y de la Ap-7.



Ilustración 2. Salida de la N-340.

Se hará un giro de 90 grados a mano izquierda, desde el Cami de Cabres al Cami de Chilches de Dalt.



Ilustración 3. Giro de Cami de Cabres a Cami de Chilches de Dalt.

A partir de ese punto las calles tienen sus correspondientes aceras, anchuras y señalización. Se trata de una zona urbanizada que apenas tiene circulación de vehículos debido a que apenas está poblada y únicamente son segundas residencias, por lo tanto, es una ruta idónea para el acceso de camiones hasta la playa.



Ilustración 4. Calles de acceso a la obra.

La calle de acceso hasta la playa es Eduardo Dato, que accederemos desde Carrer de Ourense cruzando la rotonda y tomando la segunda salida.



Ilustración 5. Punto de llegada a la Playa de Moncofa.

4. ACOPIO DE SEDIMENTOS

El acopio de sedimentos se tendrá que repartir por toda la playa, debido a que el volumen de áridos es elevado para destinar una zona al acopio de los mismos. Además, por practicidad para la ejecución del reparto y perfilado del árido. Es por ello que se destinará una zona lineal de acopio que no moleste la actuación de las demás actividades.

El acopio de árido se organizará de la siguiente forma:



Ilustración 6. Organización de la zona Norte.

Teniendo en cuenta que nos referimos a las zonas entre espigones como Celdas, y que las numeramos de Norte a Sur, en la Ilustración 6 observamos la Celda 1 y la Celda 2.

La entrada hasta la Celdas 1 y 2 desde Eduardo Dato es sencilla, ya que hay un sobreechanco que nos permite la entrada de camiones a la playa.

Se observa en azul la zona que se va a destinar para el acopio de árido, se trata de un cordón situado de manera longitudinal, respetando los pasos de entrada y salida a la playa de la maquinaria y camiones.

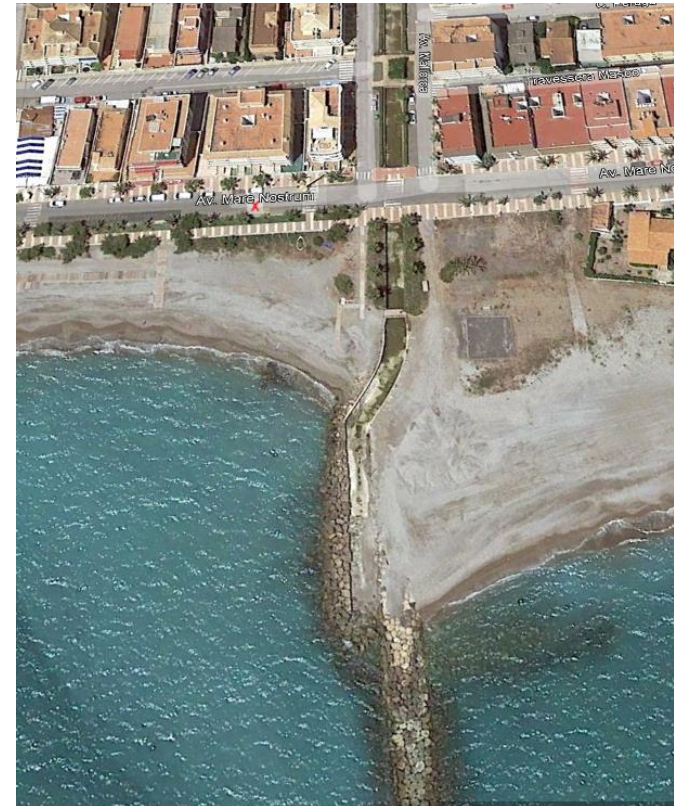


Ilustración 7. Gola

Entre las Celdas 2 y 3 tenemos la presencia de una gola, que nos supone una división en la playa. Debemos de acceder a la zona sur de la playa (Celdas 3 y 4) por la Avenida Mare Nostrum.

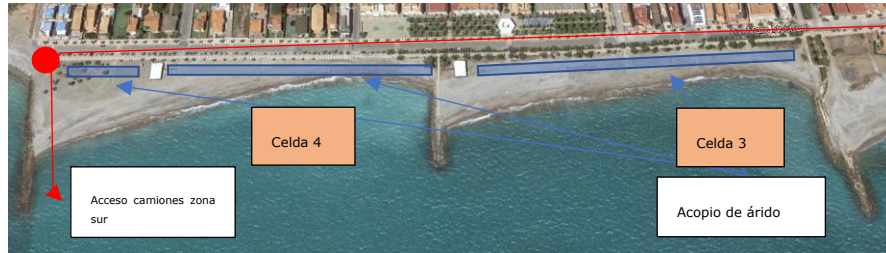


Ilustración 8. Organización de la zona Sur

El acceso de los camiones a la zona sur de la playa de Moncofa se hará por la zona seleccionada para evitar problemas con los transeúntes. La disposición del acopio de árido se hará de igual forma que en la zona norte, disponiéndolo en una franja longitudinal y dejando varios puntos de acceso sin cortar por completo la playa con dicho acopio.

5. ORGANIZACIÓN EN OBRA

Será importante generar una ruta circular de camiones para que haya seguridad y organización en el entorno de la obra. Debido a que la llegada de camiones de las canteras se produce de manera paulatina durante todo el día, no se considera que vayan a coincidir mas de dos camiones seguidos en obra por lo que únicamente se definirán puntos de acceso a la zona Norte y a la Zona sur.



Ilustración 9. Acceso zona Norte



Ilustración 10. Acceso zona Sur.

ANEJO N°5. ESTUDIO DE LA DINÁMICA LITORAL

**REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE MONCOFA
(CASTELLÓN)**

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Vista aérea distancia puerto-playa de Proyecto.	5
Ilustración 2. Estado actual 2	6
Ilustración 3. Estado actual 4	6
Ilustración 4. Estado actual 3	6
Ilustración 5. Estado actual 1	6
Ilustración 6. Playa Norte-Celda 1.....	7
Ilustración 7. Playa Sur-Celda 4.....	8
Ilustración 8. BATIMETRIA de la zona de estudio.....	8
Ilustración 9. Ficha de la ROM.	10
Ilustración 10. Disposición de la línea de costa tras la ejecución del Proyecto.	11
Ilustración 10. Disposición de la línea de costa tras la ejecución del Proyecto.	13
Ilustración 10. Disposición de la línea de costa tras la ejecución del Proyecto.	iError! Marcador no definido.

Ilustración 10. Disposición de la línea de costa tras la
ejecución del Proyecto.....**iError! Marcador no definido.**

INDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA	4
3.	SEDIMENTOLOGÍA LOCAL	7
4.	BATIMETRÍA	8
5.	ANÁLISIS DEL EQUILIBRIO	9
5.1	PLANTA	9
5.2	PERFIL TRANSVERSAL	9
6.	ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE SEDIMENTO LONGITUDINALMENTE	11
6.1	METODOLOGÍA	11
6.2	RESULTADOS OBTENIDOS	13
7.	MUESTRA DE SEDIMENTOLOGÍA (FICHAS)	14
7.1	ZONA NORTE	14
7.2	ZONA SUR	17
8.	GUÍA DE PLAYAS (FICHA)	20

1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la dinámica litoral y sedimentaria existente en el frente litoral de estudio constituye un elemento de estudio fundamental para la validación de la actuación propuesta en el Proyecto de rehabilitación de la playa de Moncofa.

El objetivo del presente Anejo es analizar las posibles variaciones en la dinámica actuante como consecuencia del estudio de propagaciones empleando la batimetría de detalle proporcionada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, dentro del Plan de Ecocartografías del litoral español llevado a cabo por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar. Y, a partir de los resultados obtenidos, analizar las consecuencias que podría tener sobre la solución junto con la necesidad, o no, de incorporar nuevas propuestas de actuación.

La determinación del flujo medio de energía partiendo de los resultados del Clima Marítimo y Propagación del Oleaje y la estimación del régimen de transportes permitirá elaborar un diagnóstico de la situación actual del frente litoral de Moncofa y valorar la idoneidad de la alternativa de actuación propuesta.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

La ubicación del entorno a estudiar se encuentra en la provincia de Castellón, el municipio de Moncofa. Este municipio está comprendido entre Chilches (al sur) y Nules (al norte).

En esta zona costera tenemos la presencia de tres puertos. El puerto de Burriana, un pequeño puerto deportivo; y dos grandes puertos, el de Sagunto (Provincia de Valencia) y el de Castellón, frente a Castellón de la Plana (provincia de Castellón).

El puerto de Burriana es el que queda más próximo de la ubicación en la que se va a llevar a cabo el Proyecto. La distancia entre dicho puerto y la playa que es objeto de estudio es de 9,5 km aproximadamente.

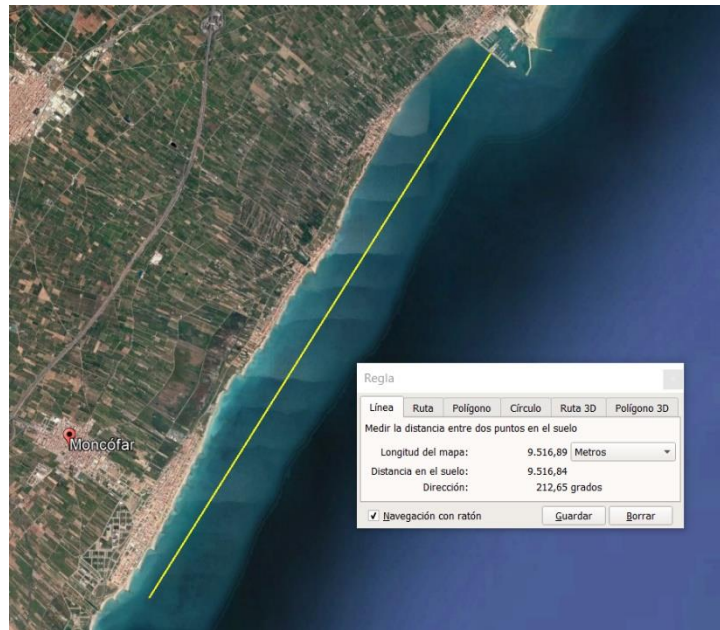


Ilustración 1. Vista aérea distancia puerto-playa de Proyecto.

Estos dos puertos de grandes dimensiones, junto con el puerto de Burriana que es el que queda más cercano a la ubicación de la obra, suponen una barrera física al transporte de sedimento, y ha generado un desequilibrio de sedimentos en una zona que previo a dichas obras era una costa con gran transporte de sedimento.

Esta descompensación de sedimento y transporte se puede ver reflejada en las constantes obras de defensa que han sido construidas a lo largo de esta zona del litoral, pero que no han servido para mitigar el problema.

La opción más viable es rigidizar la zona litoral frente a Moncofa, evitando que el material de este tramo se mueva de las áreas en las que ha sido dividida la costa con la construcción de espigones. El movimiento entre dichas áreas supondría una migración del árido, que se vería transportado hacia el Norte.

Para poder dimensionar los espigones que se necesitan en la playa de Moncofa, es necesario hacer un estudio de la dinámica litoral y ser conscientes de los volúmenes de migraciones de árido existentes en la zona. La playa de Moncofa, Castellón, que consideramos como objeto de estudio tiene una longitud total de 1165 metros.

DESCRIPCIÓN FOTOGRÁFICA



Ilustración 5. Estado actual 1



Ilustración 2. Estado actual 2

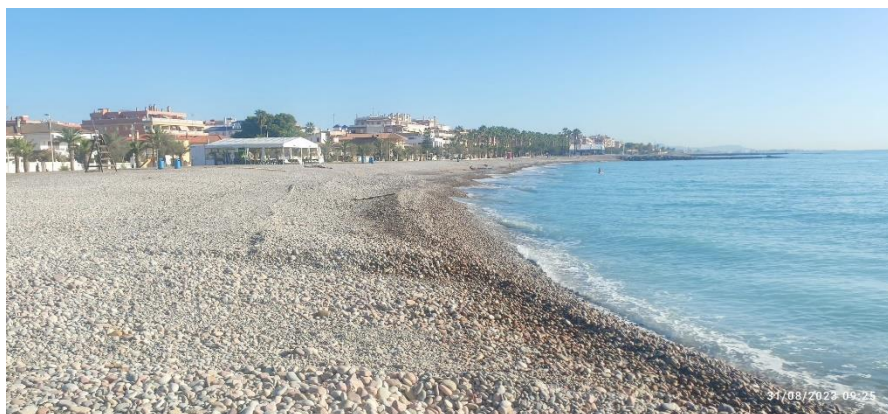


Ilustración 4. Estado actual 3



Ilustración 3. Estado actual 4

3. SEDIMENTOLOGÍA LOCAL

Dentro del Plan de Ecocartografías del litoral español que lleva a cabo la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, la empresa HIDTMA ha realizado, durante los años 2009 y 2010, y con un presupuesto de 1.033.449 €, la Ecocartografía del litoral de la provincia de Castellón.

Se han estudiado un total de 190 kilómetros de costa repartidos en 16 municipios a lo largo de toda la provincia.

En dicho estudio se incluye el análisis granulométrico por tamizado de multitud de muestras de sedimentos tomadas en cada una de las playas y el fondo marino a lo largo de la costa de la provincia de Castellón. Los datos obtenidos como resultado de este estudio son necesarios para analizar el comportamiento y la evolución del transporte de sedimentos a lo largo y ancho de la franja costera en la que se ubican las obras objeto de este Proyecto.

Las siguientes ilustraciones corresponden con cada uno de los puntos de medida que se detallan a continuación y están nombradas y numeradas según la ubicación de la muestra, entre las que se diferencia playa seca (PLS) y playa húmeda o sumergida (PLH). Por la proximidad entre las mismas, y para facilitar su interpretación, se procede a mostrar dichas ubicaciones playa por playa.

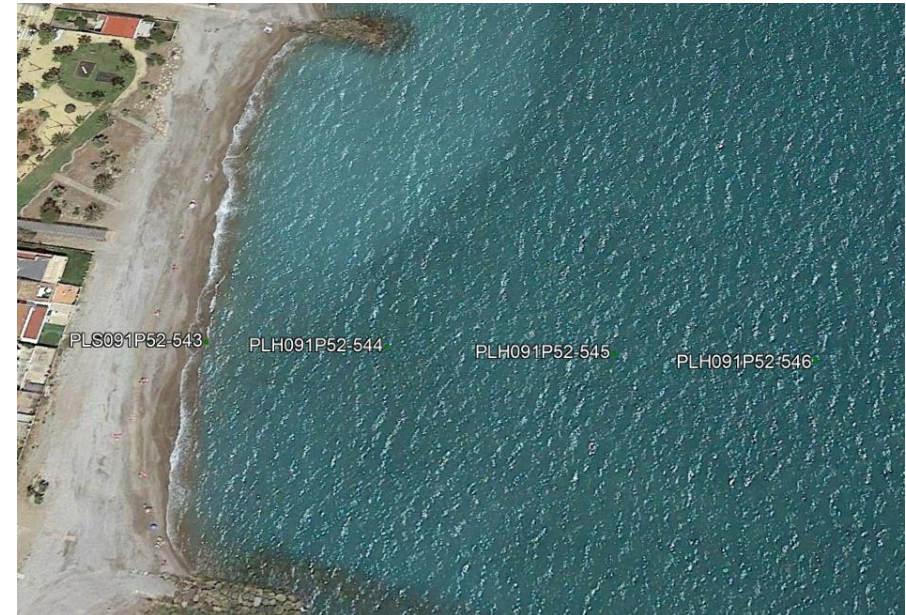


Ilustración 6. Playa Norte-Celda 1.

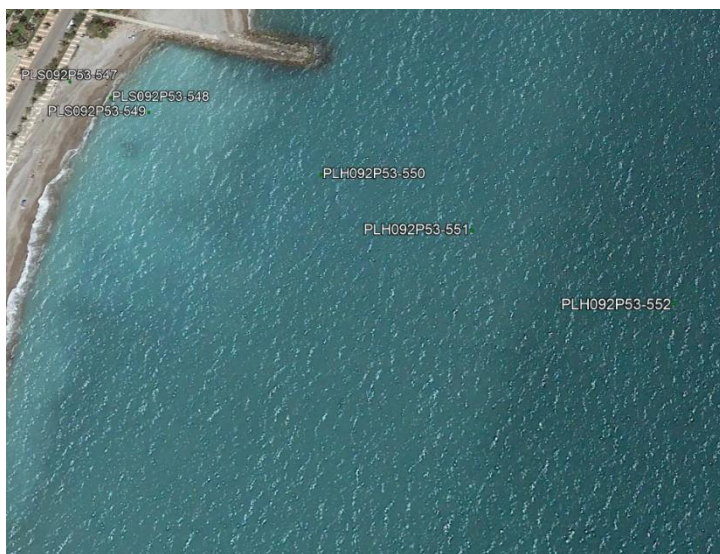


Ilustración 7. Playa Sur-Celda 4.

Teniendo en cuenta que la estructura de nuestra playa la hemos dispuesto en Zona Norte (con dos celdas o zonas entre espigones) y Zona Sur (con dos celdas o zonas de espigones), supone un total e 4 celdas numeradas de Norte a Sur. En las celdas 2 y 3 no tenemos un análisis detallado de la sedimentología, sin embargo, tenemos muestras en principio y fin del tramo por lo que podemos caracterizar la sedimentología local. TOTAL MUESTRAS= 12.

4. BATIMETRÍA



Ilustración 8. BATIMETRÍA de la zona de estudio.

En este apartado se muestra la batimetría de la zona de actuación del Proyecto, obtenida de la base de datos del Plan de Ecocartografías del litoral español llevado a cabo por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, perteneciente al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

5. ANÁLISIS DEL EQUILIBRIO

5.1 PLANTA

En el presente Proyecto, no se procede a alcanzar la profundidad en el cálculo de la forma en equilibrio de la playa afectada por las obras de manera exacta, debido a la falta de datos necesarios de difícil obtención. Se aborda dicho cálculo de forma cualitativa y aproximada en base a experiencias y observaciones previas en obras similares y teniendo en cuenta la teoría al respecto presentada en el apartado anterior. Como resultado, al final de este Anejo se presenta una imagen en la que se detalla el perfil en equilibrio de la playa que previsiblemente resultará de llevar a cabo las obras que integran el Proyecto.

5.2 PERFIL TRANSVERSAL

Para el cálculo de la altura de ola significativa local superada 12 horas al año ($H_{s,12}$) se va a recurrir al empleo de las Recomendaciones para Obras Marítimas (ROM), en particular a la "ROM 0.3-91. Clima Marítimo en el Litoral Español". Se va a tomar como boya de referencia para este caso, Valencia I, perteneciente al Área VII. A continuación, se adjunta la ficha de información proporcionada por la ROM a efectos de este cálculo.

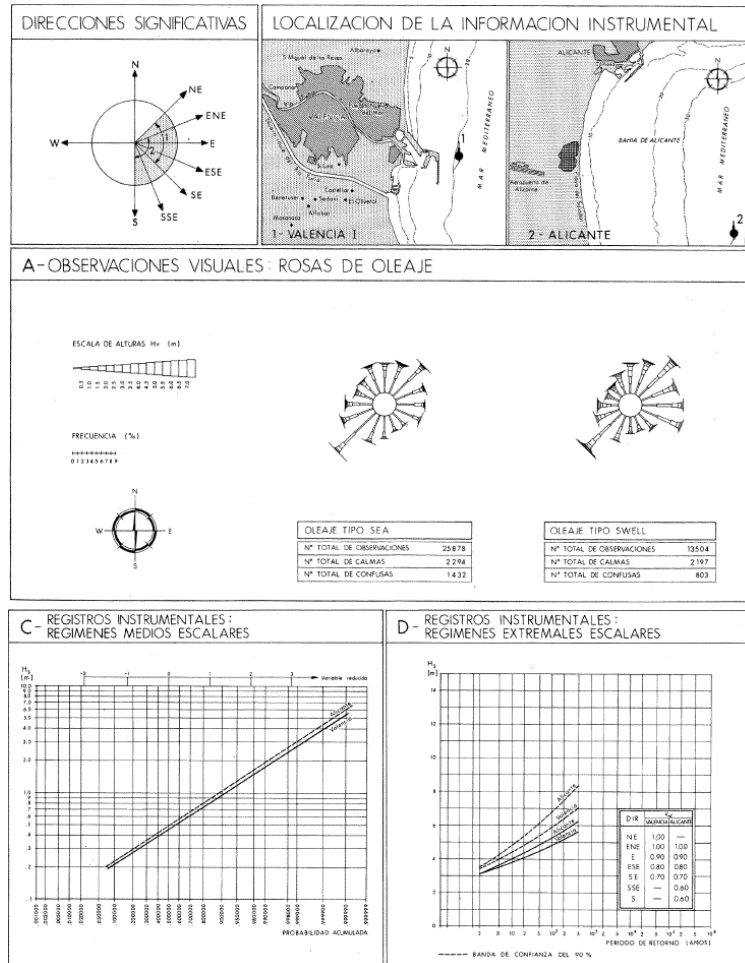


Ilustración 9. Ficha de la ROM.

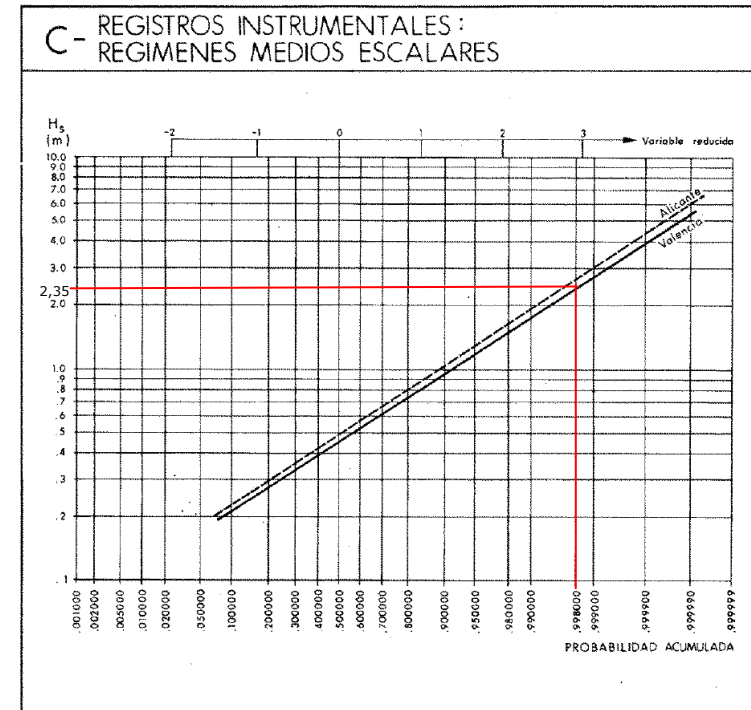


Ilustración 10. Disposición de la línea de costa tras la ejecución del Proyecto. De la gráfica C de la ficha anterior puede extraerse el valor buscado de la altura de ola significativa local superada 12 horas al año ($H_{s,12}$), que se corresponde con la probabilidad acumulada de H_s de 0,998, obteniendo un valor de $H_{s,12}$ de 2,35 metros, aproximadamente.

$$PH_s = 1 - (12/365 \cdot 24) = 0,998$$

$$H_s (PH_s = 0,998, Valencia) = H_{s,12} = 2,35 \text{ m}$$

El siguiente paso es el cálculo de la profundidad de cierre, para el que se va a recurrir a las formulaciones de Birkemeier y de CUR. Debido a la disparidad en el valor de los factores utilizados, se va a optar por usar un factor intermedio entre los de ambas formulaciones. Tras la aplicación de la fórmula, obtenemos la profundidad de cierre en la zona de actuación, con un resultado de 6,17 metros.

$$h_* = 2,625 \cdot H_{s,12} = 2,625 \cdot 2,35 = \mathbf{6,17 \text{ m}}$$

En el siguiente Anejo "Dimensionamiento de la Solución Adoptada", se utilizará este valor de la profundidad de cierre (h_), para determinar la longitud de los espigones que se van a proyectar en las obras objeto del presente Proyecto. Este cálculo se basa en la teoría del transporte sedimentario, que concluye que por debajo de esa profundidad cesa el transporte en todas sus variantes, logrando de esa forma el objetivo principal del Proyecto, que es evitar que el árido con el que se va a regenerar la playa de Moncofa no migre hacia el Norte, dejando la playa únicamente con piedra y sin árido fino seleccionado, tal y como está actualmente.*

6. ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE SEDIMENTO LONGITUDINALMENTE

6.1 METODOLOGÍA

La obtención de la tasa del transporte de sedimentos en dirección longitudinal a la costa como consecuencia de las corrientes inducidas por la rotura del oleaje es fundamental para el correcto conocimiento de la dinámica litoral del tramo de costa que se está considerando en el presente estudio "Regeneración de la playa de Moncofa".

Para obtener la capacidad de transporte del oleaje, existen los siguientes procedimientos de cálculo:

- **La medida directa, "in situ".**

El primer método, el de medida directa, no se utiliza debido al elevado coste que supone llevarlo a cabo y el excesivo plazo de tiempo que es necesario invertir.

- **La cubicación de volúmenes retenidos por obras (diques, espigones) situados en los alrededores.**

La cubicación de volúmenes retenidos por las obras de defensa es un método de gran utilidad y muy utilizado a pesar de que no siempre es posible aplicarlo debido a la inexistencia de obstáculos naturales suficientemente próximos a la zona de estudio o por no disponer de levantamientos topográficos y batimétricos con suficiente precisión para analizar su evolución temporal.

- **La determinación de erosiones y acumulaciones en la línea de costa mediante fotografías aéreas a lo largo del tiempo.**

La cuantificación del transporte sólido a partir de las variaciones producidas en la línea de costa debido a las erosiones y acumulaciones del material de las playas mediante restituciones fotogramétricas de fotografías aéreas es un método que resulta aceptable en muchos casos debido a la simplicidad del proceso y a los resultados bastante aceptables. No obstante el método presenta diversos inconvenientes. Por un lado, las restituciones fotogramétricas se realizan sin tener en cuenta ni los efectos de las mareas astronómica y meteorológica, ni el oleaje, ni la época en la que se realizó la fotografía, por lo tanto, no se tiene en cuenta las diferencias en la línea de orilla debidas al cambio de estación.

Por otro lado, dichas restituciones no tienen información acerca del fondo marino ni acerca de las batimétricas, además de introducir los errores propios de la restitución fotogramétrica, que pueden cifrarse en variaciones de la línea de costa de en torno a 3 metros o incluso mucho más.

- **Ensayos a escala reducida.**

Los ensayos a escala reducida en piscinas de oleaje presentan el inconveniente de que resultan muy costosos y además se debe tener especial cuidado con el mantenimiento de una correcta similitud de las escalas de ensayo, sin embargo, son muy útiles para establecer cálculos en cuanto a estabildades.

- **Empleo de formulaciones analíticas.**

El empleo de formulaciones analíticas es probablemente el método más empleado por su sencillez y rápida implementación. Además, existen numerosas formulaciones que pueden ser empleadas con objeto de obtener un cierto rango de variabilidad.

• **Estudio mediante modelos matemáticos.**

El cálculo del transporte de sedimentos mediante modelos matemáticos es una herramienta muy potente y relativamente poco costosa que permite una obtención rápida y fiable de la capacidad teórica de transporte, debe ser calibrada correctamente.

6.2 RESULTADOS OBTENIDOS

Según los parámetros que nos marca el entorno, se considera que sería conveniente el uso de dos métodos de manera intercalada para poder obtener unos resultados mas fiables y concretos. Los procedimientos a emplear serían: formulaciones analíticas y el modelado numérico. La dificultad de implementar estos modelos nos lleva a una solución de estimación cualitativa, ofreciendo con ella un resultado del transporte de sedimentos que se da en este entorno de la zona litoral de Castellón.

Esta estimación se ofrece mediante la predicción que los efectos del transporte longitudinal van a ocasionar en la línea de costa a causa de la realización del Proyecto. En la siguiente ilustración se representa el estado de dicha línea costera.

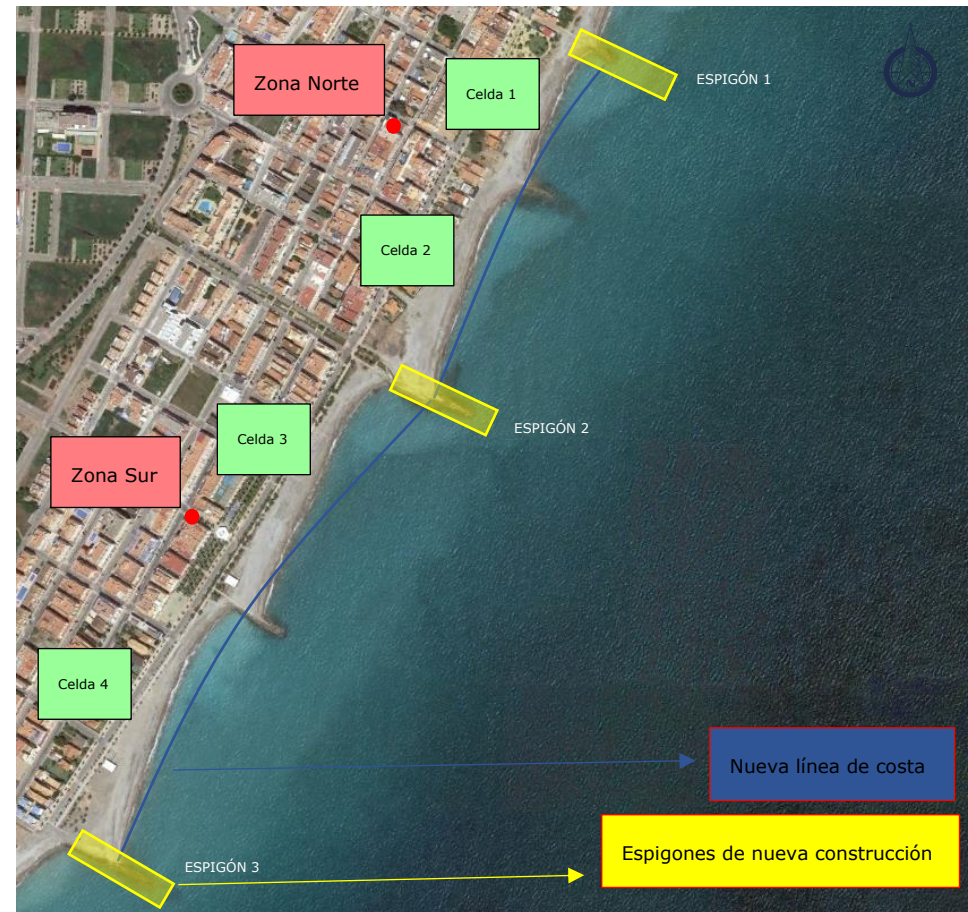
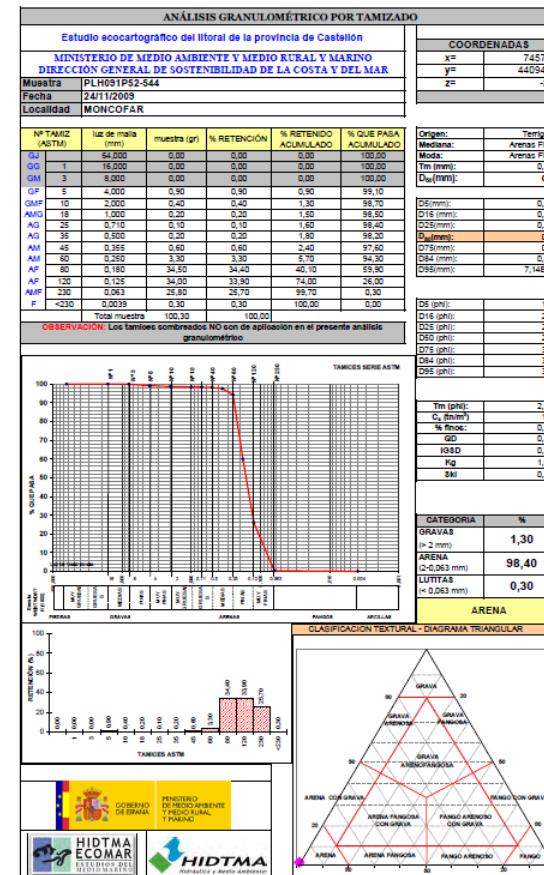


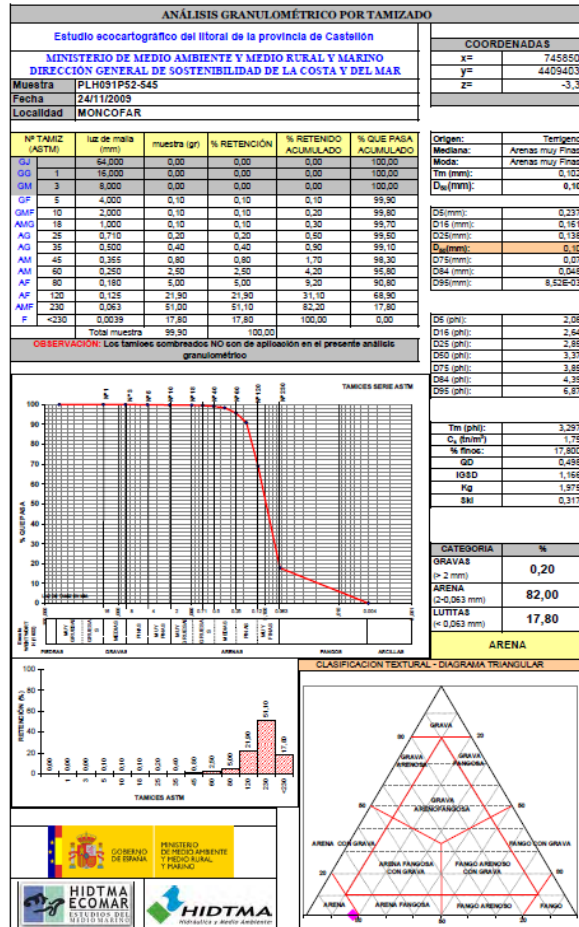
Ilustración 11. Disposición de la línea de costa tras la ejecución del Proyecto.

Observamos que la nueva línea de costa supone un recrecido en la anchura de la playa, tanto en la Zona Norte como en la Zona Sur y en todas y cada una de las celdas.

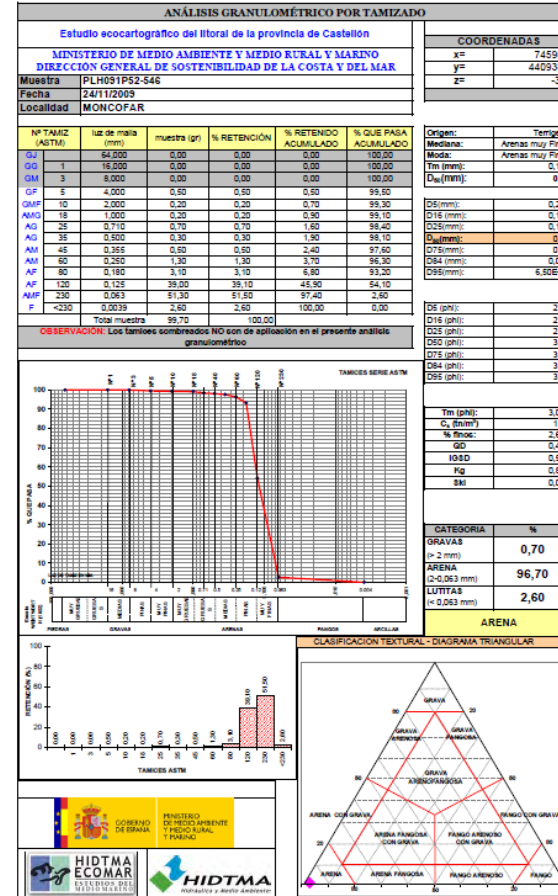
7. MUESTRA DE SEDIMENTOLOGÍA (FICHAS)

7.1 ZONA NORTE

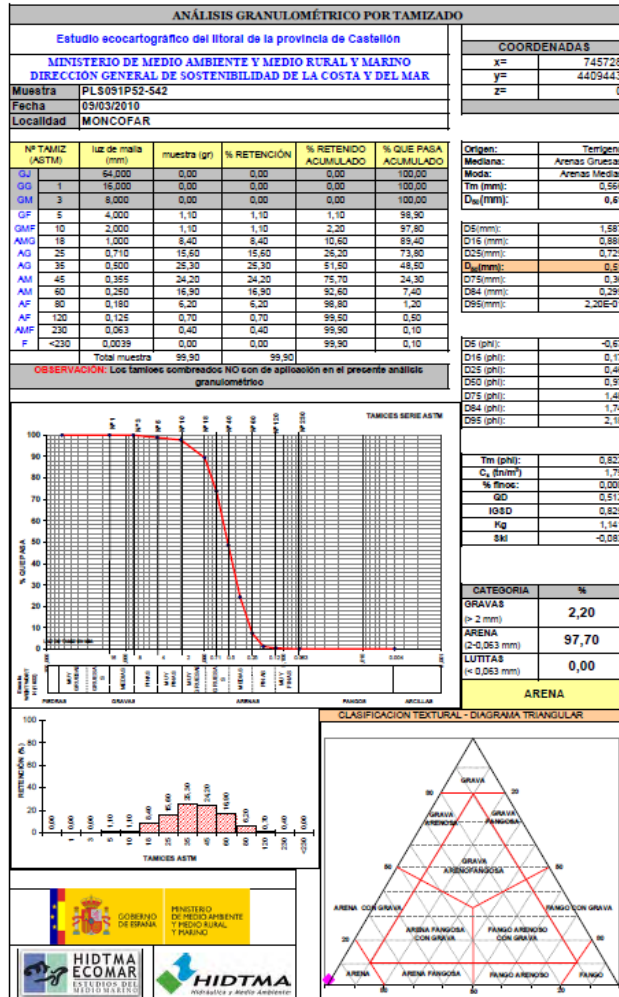




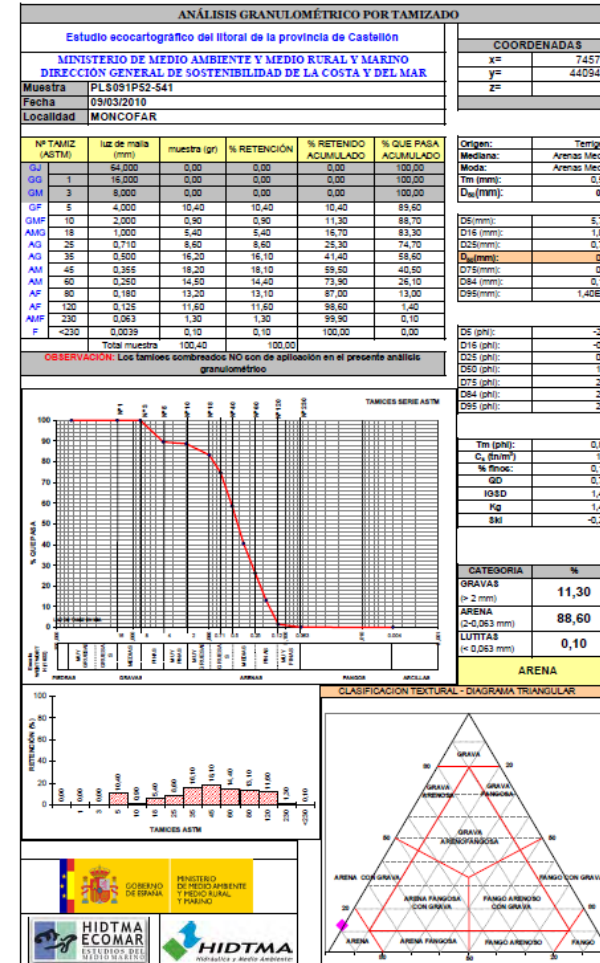
Ciudadano,35 Bajo Izquierda - 46021 VALENCIA - Tel.: 96 338 77 01 - Fax: 96 338 77 03 - e-mail: ecomar@ecomar.net - http://www.ecomar.net



Ciudadano,35 Bajo Izquierda - 46021 VALENCIA - Tel.: 96 338 77 01 - Fax: 96 338 77 03 - e-mail: ecomar@ecomar.net - http://www.ecomar.net

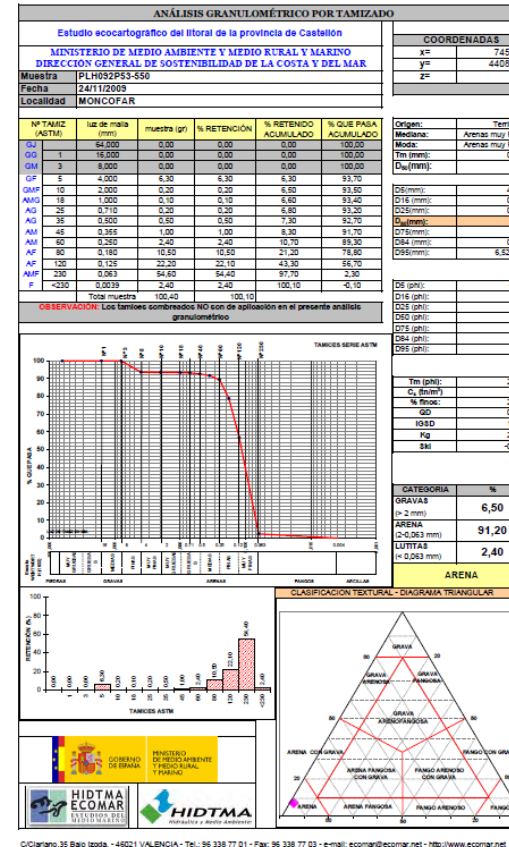
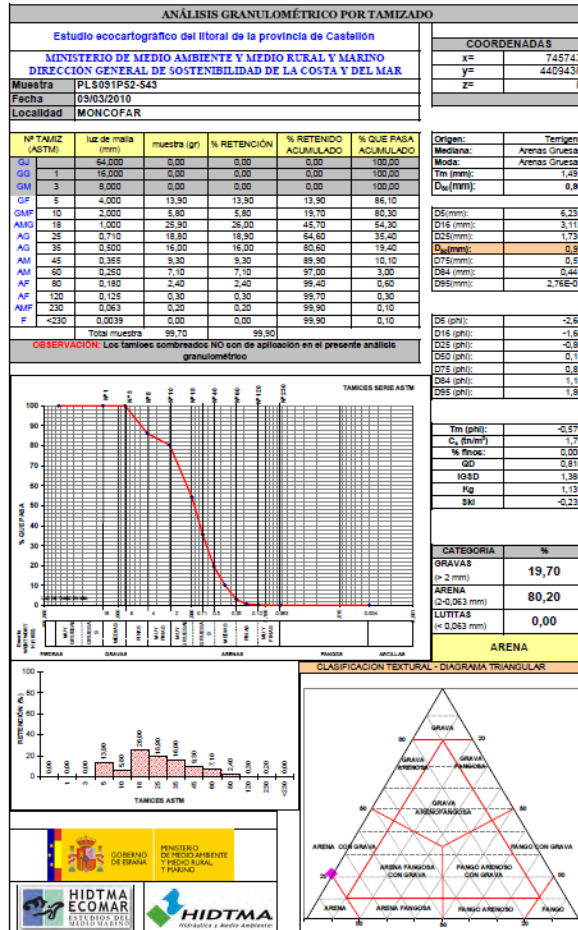


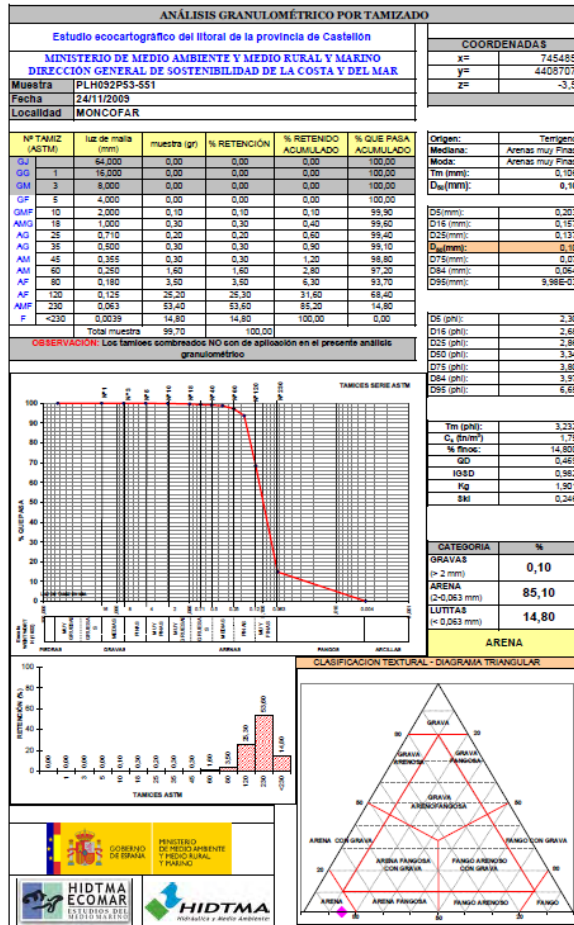
C/Oriano,35 Bajo Izada. - 46021 VALENCIA - Tel.: 96 338 77 01 - Fax: 96 338 77 03 - e-mail: ecomar@ecomar.net - http://www.ecomar.net



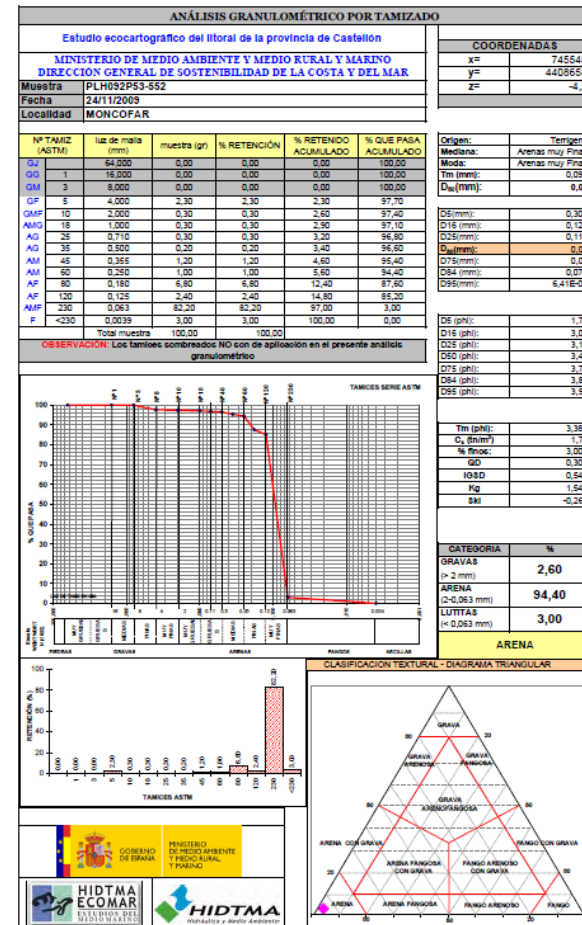
C/Oriano,35 Bajo Izada. - 46021 VALENCIA - Tel.: 96 338 77 01 - Fax: 96 338 77 03 - e-mail: ecomar@ecomar.net - http://www.ecomar.net

7.2 ZONA SUR

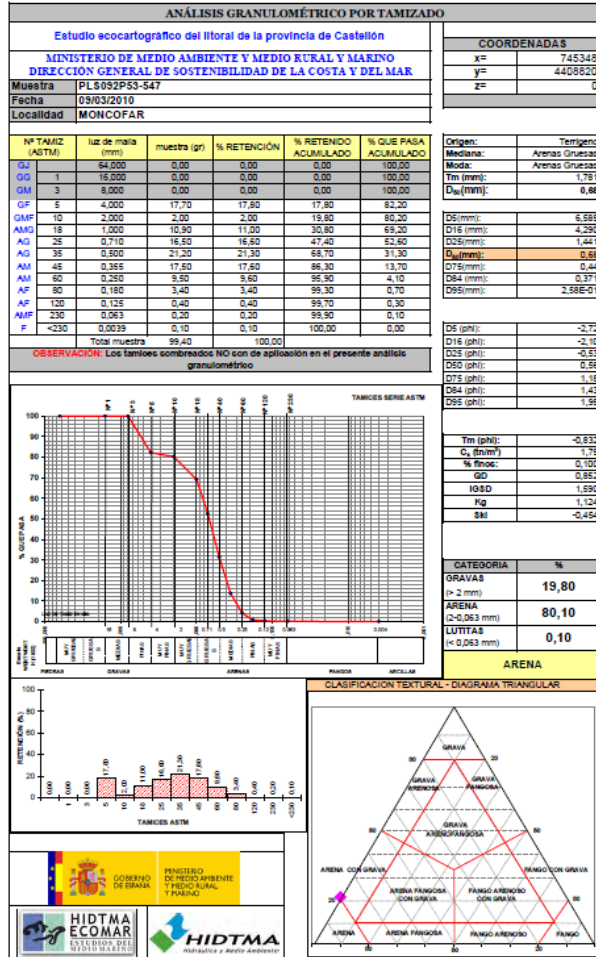




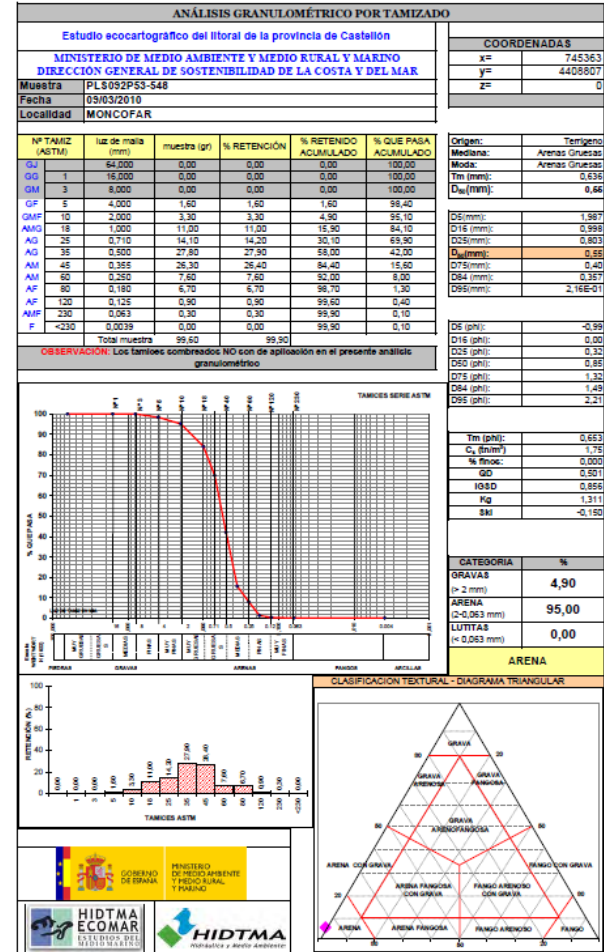
Ciariano,35 Bajo Izada. - 46021 VALENCIA - Tel.: 96 338 77 01 - Fax: 96 338 77 03 - e-mail: ecomar@ecomar.net - http://www.ecomar.net



Ciariano,35 Bajo Izada. - 46021 VALENCIA - Tel.: 96 338 77 01 - Fax: 96 338 77 03 - e-mail: ecomar@ecomar.net - http://www.ecomar.net

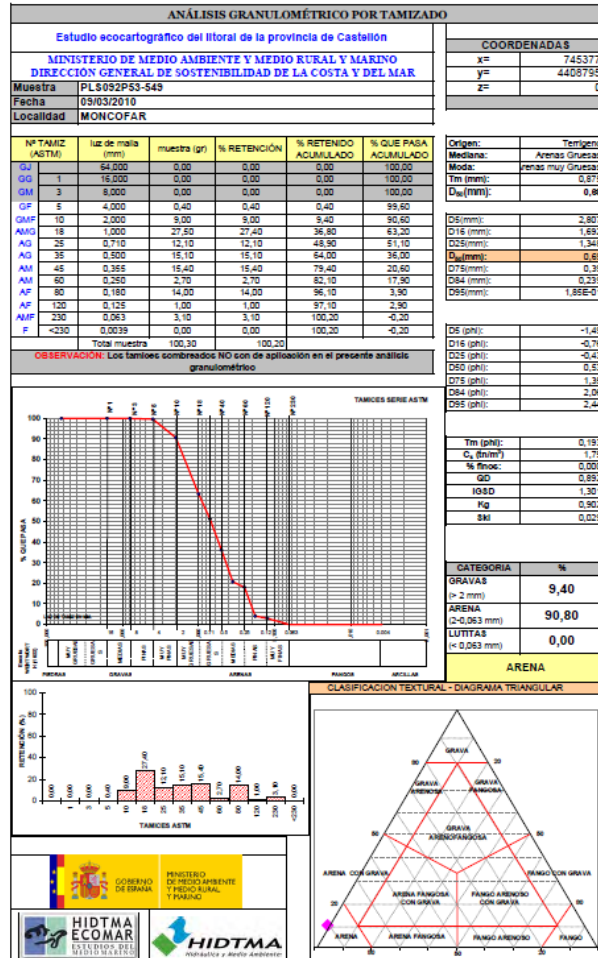


C/Ciariano,35 Bajo Izada. - 46021 VALENCIA - Tel.: 96 338 77 01 - Fax: 96 338 77 03 - e-mail: ecomar@ecomar.net - http://www.ecomar.net

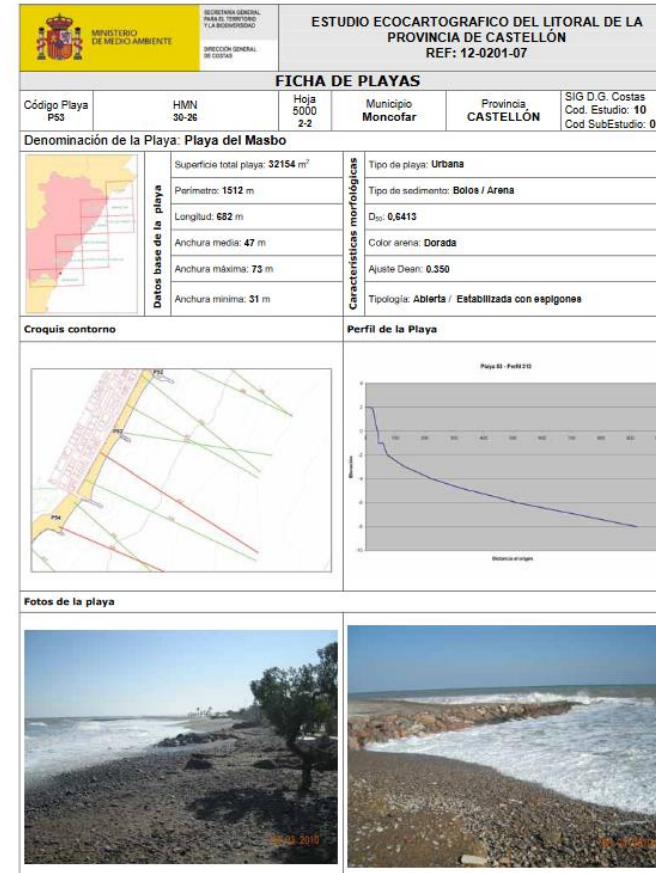





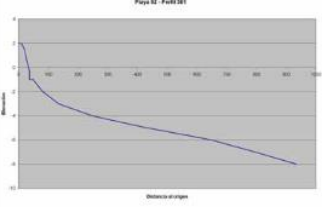


C/Ciariano,35 Bajo Izada. - 46021 VALENCIA - Tel.: 96 338 77 01 - Fax: 96 338 77 03 - e-mail: ecomar@ecomar.net - http://www.ecomar.net

8. GUÍA DE PLAYAS (FICHA)



C/Ciutadano,35 Bajo Izda. - 46021 VALENCIA - Tel.: 96 338 77 01 - Fax: 96 338 77 03 - e-mail: ecomar@ecomar.net - http://www.ecomar.net



		ESTUDIO ECOCARTOGRAFICO DEL LITORAL DE LA PROVINCIA DE CASTELLÓN REF: 12-0201-07				
FICHA DE PLAYAS						
Código Playa P52	HMN 30-26	Hoja 5000 2-2	Municipio Moncofar	Provincia CASTELLÓN	SIG D.G. Costas Cod. Estudio: 10 Cod SubEstudio: 01	
Denominación de la Playa: Playa El Grau						
	Datos base de la playa Superficie total playa: 81769 m ² Perímetro: 4742 m Longitud: 2111 m Anchura media: 38 m Anchura máxima: 100 m Anchura mínima: 20 m		Características morfológicas Tipo de playa: Urbana Tipo de sedimento: Bolos / Arena D ₅₀ : 2,514 Color arena: Dorada Ajuste Dean: 0,091 Tipología: Abierta / Estabilizada con espigones			
	Croquis contorno			Perfil de la Playa		
						
	Fotos de la playa					
						

**ANEJO N°6. CÁLCULOS
(DIMENSIONAMIENTO DE
ESPIGÓN)**

**REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE
MONCOFA (CASTELLÓN)**



INDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	BASES DE SUSTENTACIÓN	6
2.1	NIVELES DE MAR DE DISEÑO	8
2.2	OLEAJE DE DISEÑO	9
2.3	CARACTERÍSTICAS DE LA ESCOLLERA	9
3.	DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL DE LAS DEFENSAS MARÍTIMAS	10
3.1	GEOMETRÍA EN PLANTA DE LOS ESPIGONES	10
3.2	CÁLCULO DE MASA DE LAS PIEZAS DEL MANTO EXTERIOR	11
3.3	CÁLCULO DE LA MASA DEL RESTO DE ELEMENTOS	14
3.4	LOSA SUPERIOR DE HORMIGÓN	14
3.5	CUBICACIÓN NUCLEO-MANTO	17





1. INTRODUCCIÓN

En dicho Anejo se procede a describir la metodología empleada para el dimensionamiento de la solución adoptada para la regeneración de la playa de Moncofa. Esta metodología incluye las herramientas y formulaciones que sirven para el dimensionamiento de las estructuras de defensa que se van a proyectar en la ubicación de la obra. Como ya se ha comentado en el Anejo anterior, que recoge el estudio de la dinámica litoral, el diseño de la forma en planta de equilibrio de las playas adyacentes a las estructuras de defensa proyectadas queda fuera del alcance del Proyecto, debido a su complejidad y a la imposibilidad de acceder a los datos necesarios para su cálculo.

De manera general para la definición de las bases de diseño de este Proyecto se seguirán las indicaciones recogidas en el programa ROM (*Recomendaciones para Obras Marítimas*) editadas por el organismo Puertos del Estado, dependiente del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

En concreto, se van a seguir las directrices incluidas en la ROM 1.0-09, *Recomendaciones del diseño y ejecución de las Obras de*

Abrigo", en particular el Capítulo II, *"Procedimiento y bases de cálculo"*, Parte 1ª, *"Bases y Factores para el proyecto. Agentes climáticos"*.

2. BASES DE SUSTENTACIÓN

En este apartado se procede a clasificar la obra dentro de los tipos de obras marítimas que se contemplan en las Recomendaciones para Obras Marítimas de Puertos del Estado. Esta clasificación permite estimar el periodo de retorno de las obras que integran el Proyecto en base al Índice de Repercusión Económica (IRE) y al Índice de Repercusión Social y Ambiental (ISA). Estos índices representan el grado de gravedad de las consecuencias, tanto económicas y sociales, como ambientales, derivadas del fallo y destrucción de las estructuras diseñadas.

A continuación, siguiendo las directrices incluidas en las tablas de las ROM, se describen los resultados obtenidos del periodo de retorno T_r asociado a estas obras.

De acuerdo con la *Figura 2.2.33* de la citada ROM 1.0-09 (ver Tabla A), que se puede observar a la derecha, en el caso de obras de regeneración y defensa de playas la vida útil mínima a considerar ha de ser $V=15$ años, que corresponde a obras con un

Índice de Repercusión Económica (IRE) bajo, es decir, r_1 . Fuente: Puertos del Estado.

A su vez, de acuerdo con la *Figura 2.2.34* de la ROM 1.0-09 (ver Tabla B), en el caso de obras de regeneración y defensa de playas la probabilidad de fallo máxima a considerar ha de ser $P_f=0,20$, que corresponde a obras con un Índice de Repercusión Social y Ambiental (ISA) no significativo, es decir, s_1 .

Figura 2.2.33. IRE, ISA y vida útil mínima en función del tipo de área abrigada

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA		ÍNDICE IRE ⁷		VIDA ÚTIL MÍNIMA (V _m) ⁷ (años)	
ÁREAS PORTUARIAS	PUERTO COMERCIAL	Puertos abiertos a todo tipo de tráfico	r_3	Alto	50
		Puertos para tráfico especializados	$r_2(r_3)^1$	Medio (alto) ¹	25 (50) ¹
	PUERTO PESQUERO		r_2	Medio	25
	PUERTO NÁUTICO-DEPORTIVO		r_2	Medio	25
	INDUSTRIAL		$r_2(r_3)^1$	Medio (alto) ¹	25 (50) ¹
	MILITAR		$r_2(r_3)^2$	Medio (alto) ²	25 (50) ²
	PROTECCIÓN DE RELLENOS O DE MÁRGENES		$r_2(r_3)^3$	Medio (alto) ³	25 (50) ³
ÁREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES ⁴		r_3	Alto	50
	PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO		$r_2(r_3)^5$	Medio (alto) ⁵	25 (50) ⁵
	PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES		$r_1(r_3)^6$	Bajo (alto) ⁵	15 (50) ⁷
	REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS		r_1	Bajo	15

¹ El índice IRE se elevará a r_3 cuando el tráfico esté asociado con el suministro energético o con materia primas minerales estratégicos y no se disponga de instalaciones alternativas adecuadas para su manipulación y/o almacenamiento.
² El índice IRE se elevará a r_3 cuando la instalación militar se considere esencial para la defensa nacional.
³ En obras de protección de rellenos o de defensa de márgenes se tomará un índice IRE igual al señalado para el área portuaria en que se localiza.
⁴ Se entienden como diques de defensa ante grandes inundaciones, aquéllos que en caso de fallo podrían producir importantes inundaciones en el territorio.
⁵ El índice IRE se elevará a r_3 cuando la toma de agua o el punto de vertido esté asociado con el abastecimiento de agua para uso urbano o con la producción energética.
⁶ El índice IRE se elevará a r_2 cuando en su zona de afección se localicen edificaciones o instalaciones industriales.
⁷ Los índices inferiores a r_3 de la tabla se elevarán un grado por cada 30 M€ de coste de inversión inicial de la obra de abrigo.

Ilustración 1. Tabla A. Vidas útiles mínimas según la ROM 1.0

Figura 2.2.34. ISA y probabilidad conjunta de fallo para ELU y P_{FELS}

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA			ÍNDICE ISA	P _{FELU}	P _{FELS}		
ÁREAS PORTUARIAS	COMERCIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique ¹	Mercancías peligrosas ²	s ₃	Alto	0.01	0.07
			Pasajeros y Mercancías no peligrosas ¹	s ₂	Bajo	0.10	0.10
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique		s ₁	No significativo	0.20	0.20
	PESQUERO	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s ₂	Bajo	0.10	0.10
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s ₁	No signif.	0.20	0.20
	NÁUTICO-DEPORT.	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s ₂	Bajo	0.10	0.10
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s ₁	No signif.	0.20	0.20
	INDUSTRIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique ¹	Mercancías peligrosas ²	s ₃	Alto	0.01	0.07
			Mercancías no peligrosas	s ₂	Bajo	0.10	0.10
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique		s ₁	No significativo	0.20	0.20
	MILITAR	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique ¹		s ₃	Alto	0.01	0.07
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s ₁	No signif.	0.20	0.20
PROTECCIÓN *	Con zonas de almacenamiento adosadas al dique ¹	Mercancías peligrosas ²	s ₃	Alto	0.01	0.07	
		Mercancías no peligrosas	s ₂	Bajo	0.10	0.10	
ÁREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES ³		s ₄	Muy alto	0.0001	0.07	
	PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DEVERTIDO		s ₂ (s ₃) ⁴	Bajo (alto) ⁴	0.10	0.10	
	PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES		s ₂ (s ₄) ⁵	Bajo (muy alto) ⁵	0.10	0.10	
	REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS		s ₁	No signif.	0.20	0.20	
	PROTECCIÓN DE RELLENOS O MÁRGENES.						

Ilustración 2. Tabla B. Probabilidades de fallo máximas según la ROM.

A partir de los valores de la vida útil $V=15$ años y la probabilidad de fallo $P_{f,ELU}=0,20$ se puede calcular el período de retorno T_r asociado, mediante la expresión:

$$T_r = \frac{1}{1 - (1 - P_{f,ELU})^{\frac{1}{V}}}$$

$T_r=67,72$ años

2.1 NIVELES DE MAR DE DISEÑO

La definición de los niveles de mar de diseño es un requisito indispensable para el correcto dimensionamiento de las obras de defensa costera, en este caso los espigones que se incluyen en este Proyecto.

Para llevar a cabo esta definición, en el Anejo de "Clima Marítimo" se ha incluido un apartado denominado "Niveles de Mar de Diseño" en el que se describe y aplica el procedimiento utilizado para la determinación de dichos niveles.

Para la obtención de los resultados buscados se ha elegido el Mareógrafo de Sagunto, situado en dicha localidad valenciana,

debido a la distancia que lo separa de la ubicación de las obras.

Este mareógrafo es el que más cerca está del entorno de la obra, unos kilómetros más cercanos del Mareógrafo de Valencia III. A continuación, se presentan dichos resultados, que se componen del nivel mínimo, medio y máximo del mar a lo largo del año en la ubicación donde se desarrolla el Proyecto.

NMAX= +0,416 m.

NMM= -0,028 m.

NMIN= -0,471 m.

2.2 OLAJE DE DISEÑO

En este apartado se procede a mostrar los parámetros básicos que definen el oleaje de diseño calculado para el presente Proyecto, en el Anejo número 3 de "Clima marítimo", apartado "Propagación del Oleaje".

Ángulo Costa - Espigones	$\alpha_0=75^\circ$
Altura de ola en aguas profundas	$H_0=7,32\text{ m}$

Periodo de pico asociado a H_0	$TP=12,13\text{ s}$
--	---------------------

Longitud de onda	$L=74,6\text{ m}$
Constante de Refracción	$KR=0,52$

Constantes de asomeramiento	$KS=1,26$
------------------------------------	-----------

Altura de ola diseño	$HS=3,12\text{ m}$
-----------------------------	--------------------

2.3 CARACTERÍSTICAS DE LA ESCOLLERA

En este apartado se van a exponer las características físicas de la roca de escollera utilizada en las estructuras integradas en las obras que componen el Proyecto.

Propiedades Físicas	Escollera Clasificada
· Densidad de las partículas sólidas:	$\rho_s = 2,65 \text{ tm}^3$
· Peso específico de las partículas sólidas:	$\gamma_s = 26 \text{ kNm}^3$
· Porosidad:	$n = 30 \%$
· Densidad aparente:	$\rho_{ap} = 1,86 \text{ tm}^3$
· Peso específico aparente:	$\gamma_{ap} = 18,20 \text{ kNm}^3$
· Densidad saturada:	$\rho_{sat} = 2,16 \text{ tm}^3$
· Peso específico saturado:	$\gamma_{sat} = 21,20 \text{ kNm}^3$
· Densidad sumergida:	$\rho' = 1,14 \text{ tm}^3$
· Peso específico sumergido:	$\gamma' = 11,20 \text{ kNm}^3$
· Ángulo de rozamiento interno:	$\varphi = 40^\circ$

3. DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL DE LAS DEFENSAS MARÍTIMAS

El objetivo de este apartado es llevar a cabo la definición geométrica de las estructuras de defensa proyectadas mediante el dimensionamiento de los distintos elementos que conforman su sección transversal.

3.1 GEOMETRÍA EN PLANTA DE LOS ESPIGONES

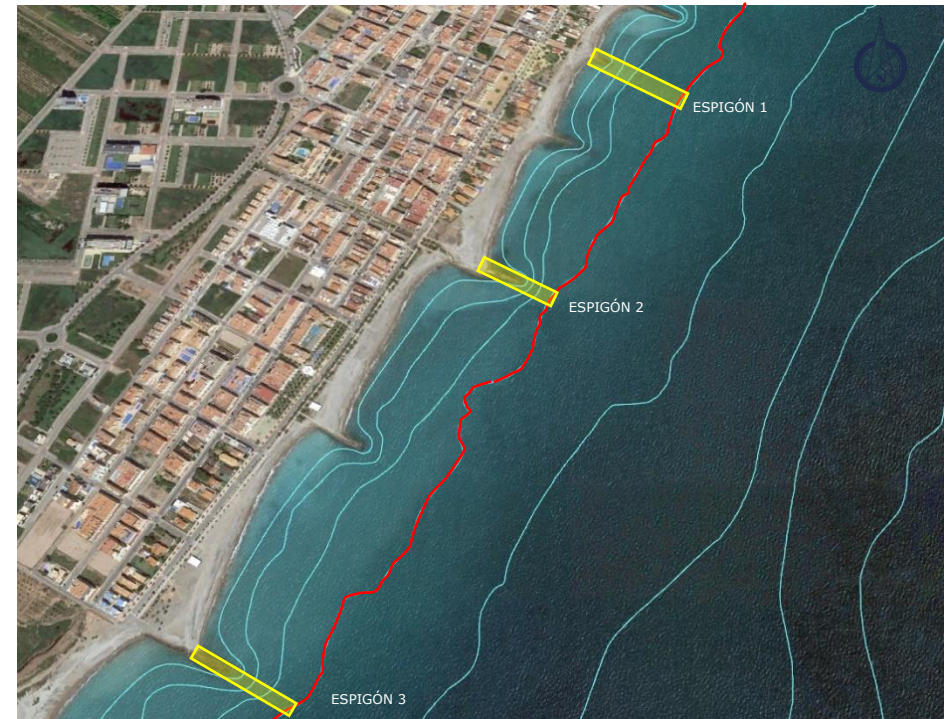
Primero, se concretará una longitud del espigón que tiene que ver con la profundidad que alcanzará. Nuestra profundidad de cierre, calculada en el Anejo 3 "Clima marítimo" es $(h_*) = 6,17$. Esta profundidad marca la profundidad máxima que alcanzan los movimientos de sedimento. Sin embargo, se llevarán los espigones hasta la línea batimétrica -4 metros, considerando que será suficiente para evitar un elevado movimiento de sedimento, y para no generar unos espigones con dimensiones elevadas que generen una obra lineal extremadamente larga.

En segundo lugar, se debe definir la orientación de los espigones, que queda determinada por la orientación de las obras de defensa existentes. Éstas poseen una larga experiencia de buen funcionamiento (aunque insuficiente) frente a la dirección predominante del oleaje. Por lo tanto, se considera como orientación óptima de los nuevos espigones, la orientación *NW*, que forma un ángulo de 75° con la línea de costa, cuya orientación es $N30^\circ$, como se puede observar en el Anejo número 3 de "Clima marítimo" apartado "Propagación del oleaje".

Para que la obra marítima satisfaga las condiciones geométricas, las longitudes de los espigones serán las siguientes:

- ESPIGÓN 1: 170 metros
- ESPIGÓN 2: 105 metros
- ESPIGÓN 3: 110 metros

A continuación, se muestra un croquis donde se puede apreciar la ubicación de los elementos mencionados, así como las condiciones geométricas descritas en párrafos anteriores que constituyen las obras recogidas en este Proyecto.



3.2 CÁLCULO DE MASA DE LAS PIEZAS DEL MANTO EXTERIOR

En este apartado se procede a detallar la metodología para el cálculo del peso medio de los elementos que van a formar el manto

exterior de los diques. El material para utilizar, descrito en el apartado anterior será roca de escollera clasificada extraída de cantera, con la posibilidad, a juicio de la Dirección de Obra, de reutilizar un porcentaje determinado del material procedente del desmantelamiento de las estructuras, dato contemplado en el Proyecto; Anejo 9 "Gestión de residuos".

Las estructuras previstas en el Proyecto se clasifican dentro de los diques en talud no rebasables, para los cuales, la 2ª Comisión sobre Oleaje de la Asociación Internacional de Infraestructuras del Transporte Acuático (PIANC), en 1976, presentó la siguiente expresión general adimensional para el dimensionamiento de sus mantos:

$$\frac{M_{50} \cdot \left(\frac{\rho_s}{\rho_w} - 1\right)^3}{H_{\text{cálculo}}^3 \cdot \rho_s} = f(\alpha)$$

siendo:

- ρ_s la densidad del material del cual están constituidos los bloques de protección,
- ρ_w la densidad del agua,

- $H_{\text{cálculo}}$ la altura de ola de diseño,
- M_{50} la masa nominal o media de los bloques de protección,
- $f(\alpha)$ una función que depende del ángulo del talud con la horizontal (α), del tipo de bloques y de su disposición geométrica.

Esta expresión puede reescribirse como:

$$M_{50} = \frac{\rho_s \cdot H_{\text{cálculo}}^3}{\left(\frac{\rho_s}{\rho_w} - 1\right)^3 \cdot N_s^3} = \frac{\rho_s \cdot H_{\text{cálculo}}^3}{\left(\frac{\rho_s}{\rho_w} - 1\right)^3 \cdot K_D \cdot \cot \alpha} = \frac{\rho_s \cdot H_{\text{cálculo}}^3 \cdot \vartheta}{\left(\frac{\rho_s}{\rho_w} - 1\right)^3}$$

donde:

- N_s es el número de estabilidad,
- ϑ es la función de estabilidad,
- K_D es el coeficiente de estabilidad.

En el caso de que el manto exterior de diques no rebasables esté formado por cantos de escollera, como en este caso, existen varias formulaciones para la obtención de los parámetros que intervienen en la expresión de cálculo: la de Hudson, la de Van der Meer y la de Losada.

FORMULACIÓN DE HUDSON

La formulación de Hudson es la más antigua y sencilla ya que establece un valor fijo para K_D . En la edición de 1984, el *Shore Protection Manual (SPM)* establece para mantos exteriores formados por dos capas de bloques de escollera rugosa y angulada colocada aleatoriamente un valor $K_D=2,0$ si el oleaje de cálculo rompe justo en frente del dique o ya ha roto antes debido al fondo y $K_D=4,0$ si el oleaje de cálculo no rompe antes de llegar al dique. Además el *SPM* recomienda que para la utilización de la fórmula en lugar de $H_s=H_{1/3}$ se emplee $H_{1/10}$, definida como el promedio del 1/10 de olas más altas, que para una distribución de oleaje tipo Rayleigh es igual a $1,27 \cdot H_s$, teniendo en cuenta la limitación de las alturas de ola por rotura.

Frente a su simplicidad esta formulación presenta una serie de inconvenientes entre los que se pueden citar:

- Potenciales efectos de escala, ya que la escala utilizada en los ensayos era pequeña,
- El uso solamente de oleaje regular,
- La no inclusión del periodo del oleaje o la duración de la tormenta,
- La no descripción de un nivel de daños,

- El uso exclusivo de estructuras no rebasables con núcleo permeable.

Es válida para diques con cualquier pendiente y manto exterior formado por dos capas de bloques y va asociada a un nivel de daños $D=0-5\%$ conocido como "criterio de no daños". Debido a todo lo expuesto anteriormente se ha decidido que la formulación de Hudson es aceptable para el cálculo de la masa de las piezas que componen el manto exterior de los espigones cuyo diseño es objeto de este Proyecto. Se ha descartado el uso de otras formulaciones mencionadas, como la de Van der Meer, que es mucho más reciente y cubre todos los defectos expuestos, pero no aporta mucha más precisión en el cálculo a realizar, incrementando notablemente su dificultad debido a los factores que contempla.

A continuación, se va a efectuar el cálculo de la masa de las piezas, siguiendo la formulación de Hudson expuesta en este apartado.

Datos de partida:

- $\rho_s=2,65 \text{ tm}^3$
- $\rho_w=1,025 \text{ tm}^3$
- $H_{\text{cálculo}}=H_b=3,12 \text{ m}$

$$\cdot KD=4,0$$

$$\cdot \cot\alpha=2$$

$$M_{50} = \frac{\rho_s \cdot H_{\text{cálculo}}^3}{\left(\frac{\rho_s}{\rho_w} - 1\right)^3 \cdot K_D \cdot \cot \alpha}$$

$$M_{50}=2,52 \text{ t}$$

A la vista del resultado obtenido, se ha tomado la decisión de que el peso de las piezas que componen el manto exterior de los espigones esté comprendido entre 1 y 2 toneladas. Este peso permitirá la reutilización de un volumen de material obtenido del desmantelamiento de las estructuras existentes que se ha calculado en el Anejo número 9 de "Gestión de residuos", con el consiguiente ahorro en el presupuesto de compra de nuevos materiales de extracción provenientes de cantera.

3.3 CÁLCULO DE LA MASA DEL RESTO DE ELEMENTOS

Para el cálculo de la masa del resto de los elementos, en este caso de los elementos del núcleo, se va a seguir la recomendación de que su masa sea la décima parte de la masa de los elementos del manto exterior del dique. Por lo tanto, el núcleo estará formado por roca de escollera de una masa entre 100 y 200 kg. Se trata de un peso que permite la reutilización de un volumen de material procedente del desmantelamiento de las estructuras existentes.

A parte de la formación del núcleo con las rocas de escollera del peso especificado en el párrafo anterior se prevé el relleno de huecos existentes entre las mismas con elementos de menor tamaño procedentes de la trituración del volumen de material cuyo peso sea inferior a 200 kg procedente del desmantelamiento de las estructuras existentes.

3.4 LOSA SUPERIOR DE HORMIGÓN

Se ha previsto la ejecución de una losa superior de hormigón sobre la coronación de los espigones que permita estos sean transitables con seguridad una vez sean entregados y puestos en servicio.

Las características geométricas que definen esta losa son: su longitud, que coincide con la de los espigones, desde el arranque hasta el morro, es decir, 170 metros para el espigón 1, 105 metros para el espigón, 110 metros para el espigón 3; su anchura, igual a la de la coronación, 5 metros; y su espesor, fijado en 15 centímetros.

La losa de hormigón será ejecutada siguiendo las recomendaciones expuestas en la Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08, donde se determinan las características referidas al tipo de hormigón a utilizar, su designación, la puesta en obra y las condiciones de ejecución de soleras de la clase a la que pertenece esta losa.

El tipo de hormigón será un hormigón en masa cuya designación viene determinada por la clase de ambiente a la que va a estar expuesto, Química agresiva media, para elementos en contacto con agua de mar (*Qb*). En base a estos condicionantes se ha optado por un hormigón con la siguiente designación:

HM-30/B/20/I+Qb.

La puesta en obra se realizará mediante camiones hormigonera procedentes de una planta de fabricación cercana a la obra con

vertido directo y posterior vibrado, siguiendo las directrices incluidas en la citada Instrucción.

En cuanto a las condiciones de ejecución, la más relevante es la disposición de juntas, para asegurar la durabilidad de la losa. Para ello se ha previsto la disposición de juntas de dilatación con un distanciamiento equivalente a 25 o 30 veces el espesor de la losa, por lo que se determina que éstas se sitúen cada 4 metros desde el arranque de cada estructura.

En virtud de una correcta ejecución de la losa de hormigón descrita en los párrafos anteriores se establece un relleno del manto exterior con elementos más finos procedentes de la trituración del volumen no aprovechable de las estructuras existentes. Este volumen ocupará la sección del manto correspondiente a la proyección vertical de la coronación, y será compactado adecuadamente para evitar asientos diferenciales y pérdidas de hormigón en el momento de su vertido.

En este apartado se ofrece la descripción de la sección tipo de los espigones cuyo diseño es el principal objeto de este Proyecto.

Una vez analizada la disposición geométrica en planta de los diques y el peso de los elementos que los componen, se concluye con las características que posee su sección transversal. Se

establece que ambos diques tendrán una anchura en la coronación de 5 metros a una cota variable desde +2,0 metros en el arranque hasta +1,0 metro en el morro, descendiendo con pendiente uniforme. Ambas cotas quedan referidas al Cero de Alicante (CA) o Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA).

Los taludes tendrán una pendiente uniforme cuya disposición será 2H;1V.

La sección tipo del dique resultante de aplicar la formulación de Vidal et al., para la condición de Inicio de Avería y en el caso de marea más desfavorable, está formada por un manto exterior compuesto por dos capas de escollera de 2 a 3 toneladas y un núcleo, también de escollera, de 200 a 300 kg.

A esta sección de roca de escollera se añade la losa de hormigón ejecutada sobre su coronación de 15 centímetros de espesor.

En la siguiente página se muestra un croquis de la disposición de los aspectos geométricos y constructivos descritos en este apartado.

A modo de aclaración de las medidas expuestas en el siguiente dibujo se aporta la formulación utilizada para calcular el espesor del manto principal. Este espesor será una aproximación del real,

debido a que para su cálculo se utiliza la masa nominal o media de los elementos del manto exterior, M_{50} . De nuevo se recuerda que este espesor (E) se forma con la disposición de dos capas de elementos de diámetro medio o nominal (D_{n50}).

$$D_{n50} = \sqrt[3]{\frac{M_{50}}{\rho_s}} = \sqrt[3]{\frac{2,52}{2,65}} = 0,98 = 1 \text{ metro}$$

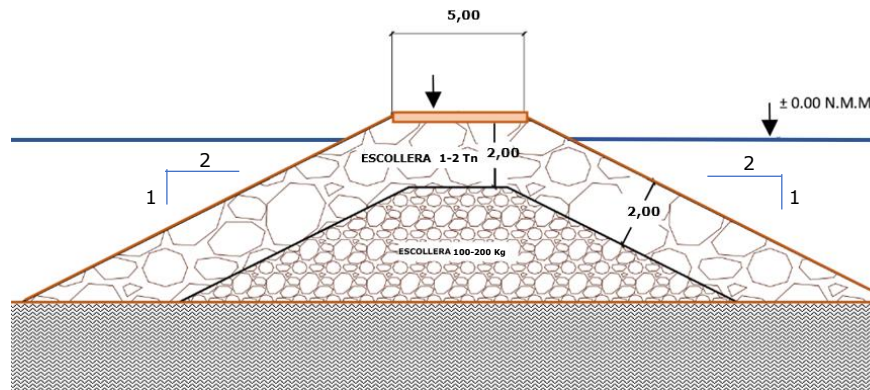
$E = 0,98 \times (2 \text{ capas}) = 1,97 \text{ metros} = 2 \text{ metros}$

Por recomendaciones de la Rom dimensionamos con 2 metros de anchura.

Para que sea transitable losa de hormigón, la definimos con una anchura de 5 metros.

Cota coronación del núcleo = 3,765 metros (pleamar) + 0,5 metros = **4,5 metros**

Cota de coronación del espigón = 4,5+2=**6,5 metros** en el punto más profundo



3.5 CUBICACIÓN NUCLEO-MANTO

Teniendo en consideración las dimensiones que tiene el morro tipo de espigón que se ha dimensionado, se procede a obtener las cubicaciones de cada uno de los espigones diferenciando por Núcleo y Manto de cada uno de ellos. Se obtiene una cubicación total de 53,63 m³/m lineal.

ESPIGÓN 1 (170 metros)

-Núcleo: 4016,25 m³

-Manto: 5100 m³

ESPIGÓN 2 (105 metros)

-Núcleo: 2480,63 m³

-Manto: 3150 m³

ESPIGÓN 3 (110 metros)

-Núcleo: 2598,75 m³

-Manto: 3300 m³

ANEJO N°7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE MONCOFA (CASTELLÓN)

Tabla de contenido

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	MANO DE OBRA	5
3.	MAQUINARIA	5
4.	MATERIALES	6
5.	PRECIOS UNITARIOS	6



1. INTRODUCCIÓN

Todos los precios correspondientes al Proyecto de "Regeneración de la playa de Moncofa (Castellón)", se justifican en este Anejo.

El cálculo de los precios de las distintas Unidades de Obra previstas en el presente Proyecto se ha basado en lo establecido en la última redacción del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, habiéndose determinado los Costes Directos e Indirectos precisos para su ejecución.

Los precios se obtienen mediante la aplicación de la fórmula siguiente: $PEM=(1+k100)\cdot CD$

en la que:

- PEM Presupuesto de Ejecución Material de la Unidad de Obra.
- k Porcentaje que corresponde a los Costes Indirectos.
- CD Coste Directo de la Unidad de Obra.

Se consideran Costes Directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la Unidad de Obra.

- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la Unidad de Obra de que se trate, o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., necesarios para el acondicionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la Unidad de Obra.
- Gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Se consideran Costes Indirectos todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc.

Del mismo modo, se incluyen en los Costes Directos los del personal técnico y administrativo adscrito exclusiva o parcialmente a la obra, y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas de obra, tales como ingenieros, topógrafos, ayudantes, encargados, laborantes, pagadores, vigilantes, personal de control de calidad y/o geométrico, etc., así como los imprevistos.

En el cálculo de los precios de las distintas Unidades de Obra no se incorpora, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido.

A continuación, se exponen los costes obtenidos de mano de obra, maquinaria y materiales, cuyos importes figuran en el Apartado número 5 de "Precios unitarios", incluido en el presente Anejo.

2. MANO DE OBRA

El coste horario de las distintas categorías laborales, en el que se considera la retribución total del trabajador, tanto salarial como no salarial, incluyendo gastos tales como pluses de distancia, gastos de transporte, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc., así como las cargas sociales.

El coste horario de la mano de obra se ha obtenido mediante el "Convenio de trabajadores del

Sector de la Construcción y Obras Publicas de Castellón 2018-2021".

Días de trabajo 238 días

Horas anuales 1904 horas

Extra transporte 3,49 €

Complemento de actividades 5,64 €

Horas extras 12,09 €

Nocturnidad, domingos y festivos 13,30 €

3. MAQUINARIA

Para cada una de las máquinas consideradas se ha calculado el coste horario, teniendo en cuenta los costes directos, de funcionamiento, mano de obra, consumos, mantenimiento, reparaciones, seguros, etc., y de acuerdo con el Manual de Costes de Maquinaria, elaborado por Seopan y Atemcop, actualizándose el valor de adquisición de la maquinaria.

Para determinar los costes de maquinaria se utilizan los criterios del "Manual de Costes de

Maquinaria de Construcción" de la comisión de maquinaria del SEOPAN.

El coste directo del equipo se descompone en:

· Coste intrínseco, relacionado directamente con el equipo. Los costes intrínsecos se han

calculado con la siguiente expresión:

$$\text{Costes intrínsecos} = \frac{V}{Hua} \times \left(\frac{im+s}{E} + \frac{V}{Hut} + \frac{Vx(M+C)}{100xHut} \right) = \text{€/h}$$

· Costes complementarios, independientemente del valor del equipo y relacionado con los costes de personal y consumos.

Una parte de los costes complementarios lo constituye el operario encargado de la máquina.

La otra parte del coste complementario corresponde con el gasto de combustible, el cual se ha

obtenido con la siguiente expresión:

$$\text{Combustible} = \text{gasóleo} \times 0.15 \times \text{KW} \times 1.2 = \text{€/h}$$

El gasóleo tiene un precio de 1.4 €, y 0.15 litros consumidos en 1 hora por KW.

El precio unitario está sujeto a la variabilidad del mercado.

4. MATERIALES

Se ha tenido en cuenta los posibles puntos de adquisición de los materiales y los distintos medios de transporte a obra, así como las operaciones de carga y descarga, otros varios tales como pérdidas, desperfectos, etc., a resultas de lo cual se obtienen los costes medios de los materiales a utilizar en cada Unidad de Obra.

5. PRECIOS UNITARIOS

A partir de los costes obtenidos de mano de obra, materiales, maquinaria y varios, se obtiene el Coste Directo de cada Unidad de Obra.

A dicho Coste Directo se añade el porcentaje “ k ” de Coste Indirecto, el cual está compuesto por dos sumandos: $k=k_1+k_2$

donde:

- k_1 Porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los Costes Indirectos de la obra y el importe de los Costes Directos. Para las obras objeto de este Proyecto, $k_1=5\%$
- k_2 Porcentaje correspondiente a los imprevistos, que por tratarse de una obra terrestre, se adopta: $k_2=1\%$
- Por tanto, se adopta como valor de k : $k=k_1+k_2=6\%$

Así pues, al Coste Indirecto de cada Unidad de Obra, se añade un porcentaje del 6% en concepto de Costes Indirectos e imprevistos, obteniéndose así los distintos Precios Unitarios considerados en el presente Proyecto.

Los Precios Unitarios incluyen todos los gastos necesarios, tanto directos como indirectos e imprevistos, para realizar completamente todas las Unidades de Obra del Proyecto.

ANEJO N^o8. PLAN DE OBRA

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE MONCOFA (CASTELLÓN)

INDICE DE CONTENIDO

- | | | |
|----|--------------------------|---|
| 1. | DIAGRAMA PLAZO-INVERSIÓN | 3 |
|----|--------------------------|---|

1. DIAGRAMA PLAZO-INVERSIÓN

CONCEPTO	IMPORTE	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1. INICIO	128199,77																												
1.1 Adecuación de la zona																													
1.2 Instalación maquinaria y materiales	124676,89																												
1.3 Balizamiento	3522,88																												
2. CAMBIOS ESTRUCTURALES	235927,32																												
2.1 Desmantelamiento estructuras existentes (varios)	93810,52																												
2.2 Construcción de espigones	142116,8																												
3. FORMACIÓN DE PLAYAS	237076,25																												
4. TERMINACIÓN Y LIMPIEZA DE OBRA	19178,52																												
5. GESTIÓN DE RESIDUOS	2200																												
6. SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA	2503,59																												
7. PROTECCIÓN EN LA OBRA	3443,98																												
8. FIN DE OBRA																													
IMPORTES PEM	PARCIAL MES	127.796,26				43.323,65				54.963,93				48.730,19				48.730,19				206781				99561,86			
	ACUMULADO	127.796,26				171.119,91				226.083,84				274.814,03				323.544,22				530.325,22				628.529,43			

**ANEJO N^o9. GESTIÓN DE
RESIDUOS**

**REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE MONCOFA
(CASTELLÓN)**

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación del entorno de la obra.....	7
Ilustración 2. Zona habilitada como punto limpio de la obra.	9
Ilustración 3. Cubos en punto limpio.	10
Ilustración 4. Tabla A	10
Ilustración 5. Tabla B.....	11
Ilustración 6. Ubicación acopio temporal Todo Uno en Zona Norte.....	12
Ilustración 7. Ubicación acopio temporal Todo Uno en Zona Sur.	12

INDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN	4
2.1	NORMATIVA DE ÁMBITO ESTATAL	4
2.1	NORMATIVA DE ÁMBITO AUTONÓMICO	6
3.	UBICACIÓN DE LA OBRA (ZONA AFECTADA)	7
4.	GESTIÓN DE LOS RESIDUOS	7
4.1	Medidas de prevención y reutilización de residuo	7
4.1.1	Evitar la producción de residuos.	7
4.1.2	Reducir la peligrosidad de los residuos generados.	8
4.1.3	Planificación de una posible reutilización o valorización de residuos.	8
4.2	Separación de residuo	9
4.3	Gestión de residuo generado en obra	10

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es presentar, de forma clara, una valoración del conjunto de residuos generados durante los trabajos de ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto constructivo. Dicha valoración se efectúa de acuerdo con las exigencias de la normativa más reciente.

El marco legal establece el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición (RCD), con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización y reciclaje u otras formas de valoración, y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

En concreto, para la elaboración del presente anejo se ha empleado como normativa básica la que seguidamente se enumera y que deberá ser debidamente respetada por la empresa Contratista que realice las obras de referencia para el presente proyecto de rehabilitación de la playa de Moncofa.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN

2.1 NORMATIVA DE ÁMBITO ESTATAL

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE nº 181, de 29/07/11)
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE nº 140, de 12/06/13)
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. (BOE nº 15, de 18/01/05)
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso (BOE nº 2, de 03/01/06)
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados (BOE nº 132, de 03/06/06)
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE nº 38, de 13/02/08)

- Real Decreto 1436/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifican diversos reales decretos para su adaptación a la Directiva 2008/112/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, que modifica varias directivas para adaptarlas al Reglamento (CE) n.º 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas. (BOE nº 271, de 09/11/10)

- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado (BOE nº 171, de 19/06/20)

- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (BOE nº 187, de 08/07/20)

- Real Decreto 731/2020, de 4 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso (BOE nº 213, de 07/08/20).

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE nº 43, de 19/02/02)

- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE nº 97, de 23/04/13)

- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en

operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. (BOE nº 254, de 21/10/17)

- Orden APM/205/2018, de 22 de febrero, por la que se establecen los criterios para determinar cuándo el aceite usado procesado procedente del tratamiento de aceites usados para su uso como combustible deja de ser residuo con arreglo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE nº 54, de 02/03/18)

- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección general de Calidad Ambiental y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022. (BOE nº 297, de 12/12/15)

2.1 NORMATIVA DE ÁMBITO AUTONÓMICO

- Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana (DOGV nº 3898, de 15/12/00)
- Ley 5/2013, de 23 de diciembre, de Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat (DOCV nº 7181, de 27/12/13)
- Decreto 240/1994, de 22 de noviembre, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento Regulador de la Gestión de los Residuos Sanitarios (DOGV nº 2401, de 05/12/94)
- Decreto 218/1996, de 26 de noviembre, del Gobierno Valenciano, por el que se designa, en el ámbito de la Comunidad Valenciana, el organismo competente para efectuar las funciones a que se refiere el Reglamento (CEE) 259/93, de 1 de febrero, relativo a la vigilancia y al control de los traslados de residuos en el interior, a la entrada y a la salida de la Comunidad Europea. (DOGV nº 2887, de 11/12/96)
- Decreto 135/2002, de 27 de agosto, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Plan de Descontaminación y Eliminación de PCB de la Comunidad Valenciana (DOGV nº 4328, de 04/09/02)
- Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción (DOGV nº 4860, de 11/10/04)
- Decreto 81/2013, de 21 de junio, del Consell, de aprobación definitiva del Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana (PIRCV) (DOCV nº 7054, de 26/06/13)
- Decreto 22/2015, de 13 de febrero, del Consell, por el que se regulan las funciones y el Registro de Entidades Colaboradoras en Materia de Calidad Ambiental de la Comunitat Valenciana. (DOCV nº 7466, de 16/02/15)
- Decreto Ley 4/2016, de 10 de junio, del Consell, por el que se establecen medidas urgentes para garantizar la gestión de residuos municipales (DOCV nº 7805, de 14/06/16)
- Decreto 55/2019, de 5 de abril, del Consell, por el que se aprueba la revisión del Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana (DOGV N.º 8536, de 26 de abril de 2019)

3. UBICACIÓN DE LA OBRA (ZONA AFECTADA)

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	
OBRA	REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE MONCOFA (CASTELLÓN)
PROVINCIA	CASTELLÓN
MUNICIPIO	MONCOFA
PROYECTISTA	
NOMBRE	PARIS GRACIA ANDRES
TITULACIÓN	INGENIERO CIVIL



Ilustración 1. Ubicación del entorno de la obra.

La evaluación que se va a realizar concluye que dicha ubicación es viable y permite una adecuada gestión de los residuos que se van a generar en la obra.

4. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

4.1 Medidas de prevención y reutilización de residuo

Para llevar a cabo un máximo aprovechamiento de los materiales, se adoptará una política de máximo aprovechamiento de los materiales de construcción, mínima generación de residuos evitando el impacto sobre el medio ambiente, y previniendo asimismo la contaminación.

4.1.1 Evitar la producción de residuos.

La primera medida para minimizar residuos consiste en evitar su producción. En el presente proyecto, la forma más representativa de evitar la producción de residuos es el correcto tratamiento del material que se obtiene perteneciente a la escollera de los espigones que se van a retirar. Es de importante relevancia una correcta gestión de ese material, en este caso, para una posible producción de árido seleccionado

con el machaqueo de los bolos que se retiren de los espigones de la playa de Moncofa.

4.1.2 Reducir la peligrosidad de los residuos generados.

Para reducir la peligrosidad de los residuos generados en la obra, se deberán de adoptar las siguientes acciones in situ:

- Planificación en la obra de las dimensiones de punto limpio a necesitar, tipos de contenedores, etc.
- Realización de operaciones in situ para la demolición y recogida separativas directamente.
- Selección del lugar de acopio de los residuos con fácil acceso para los trabajadores y los gestores que realicen su recogida.
- Selección de métodos.
- Planificación de una recogida periódica y selectiva de residuos.
- Uso de materiales nuevos con certificado ambiental, cumpliendo unos requisitos definidos.

- Elección de proveedores que suministren productos con envases retornables o reciclables.
- Compra de materiales alternativos de menor toxicidad.
- Compra de materiales y productos a granel y planificada, de forma que se reduzca la generación de envases y contenedores innecesarios.
- Uso preferente de productos procedentes de un proceso de reciclado o reutilizado, o aquellos que al término de su vida útil permitan su reciclado o reutilizado.
- Evitar compras de materiales en exceso.

4.1.3 Planificación de una posible reutilización o valorización de residuos.

- Planificación de la reutilización de los residuos generados en la obra (uso de los bolos de espigones gestionado por canteras locales).
- Valorización de los residuos in situ mediante el reciclado de estos.

- Valorización de los residuos generados ex situ mediante su traslado a centros de tratamiento del material en cuestión, para alargar la vida de este.

En la obra se considera fundamental la minimización de residuos, y entre otras operaciones se ha instalado una zona acondicionada y etiquetada como punto limpio, adquiriendo contenedores para los residuos que están previstos a generar.

4.2 Separación de residuo

Se dispondrá de una zona en la obra habilitada para la separación de residuo, que etiquetaremos como zona de punto limpio debidamente señalizada y de la que serán informados todos aquellos trabajadores que intervengan en la obra. La zona se situará en el sector Sur de la obra, en la Celda 4.



Ilustración 2. Zona habilitada como punto limpio de la obra.

En esta zona se dispondrán los siguientes cubos:



Ilustración 3. Cubos en punto limpio.

La maquinaria que se va a utilizar en los procesos de ejecución de la obra también genera unos residuos, que hay que gestionar de manera adecuada.

Las operaciones de repostaje de combustible y aceite se llevan a cabo en gasolineras, estaciones de servicio y talleres de reparación especialmente designados para minimizar la generación de residuos in situ y el potencial de contaminación ambiental. Cuando es necesario reemplazar neumáticos debido a una falla en un vehículo de construcción, los neumáticos usados son clasificados y recogidos por gerentes autorizados.

4.3 Gestión de residuo generado en obra

Para poder tener clara la metodología que se va a emplear para la correcta gestión de residuo que se genera, se va a adjuntar una tabla en la que observaremos los residuos que se van a generar en la obra de la rehabilitación de la playa de Moncofa, y el de la empresa dedicada a la gestión de dicho residuo.

		RESIDUO GENERADO	Descripción
Residuos de construcción y demolición	GESTOR	Tierra y piedras	GESTIÓN Y RECICLAJE BELCAIRE S.L
	TELÉFONO		VALL DUIXÓ, 964662052
	GESTOR		F.C.C. MEDIO AMBIENTE, S.A
	TELÉFONO		ONDA, 964626710
	GESTOR		EXCAVACIONES J.J ALVARES E HIJOS S.L
	TELÉFONO		CASTELLÓN DE LA PLANA, 964217259
	GESTOR		MINERO HOYO CONTENEDORES S.L
	TELÉFONO		VALL DUIXÓ, 964697090
	GESTOR		MOVIMIENTOS DE TIERRA OLUCHA HERMANOS, S.L
	TELÉFONO		ONDA, 964770601

Ilustración 4. Tabla A

Residuos municipales	GESTOR	Papel y cartón	CABRETA HIJO S.L
	TELÉFONO		VALL DUIXÓ, 964661144
	GESTOR		EDIFICACIONES Y CONSTRUCCIONES LA VALL, S.A
	TELÉFONO		VALL DUIXÓ, 964667274
	GESTOR	Vidrio	CABRETA HIJO S.L
	TELÉFONO		VALL DUIXÓ, 964661144
	GESTOR		CASA NETA SERVICIOS INTEGRALES, S.L
	TELÉFONO		ALMENARA, 962623119
	GESTOR	Plásticos	ECOGESTVAL, S.L
	TELÉFONO		ALMENARA, 902737421
	GESTOR		EDIFICACIONES Y CONSTRUCCIONES LA VALL, S.A
	TELÉFONO		VALL DUIXÓ, 964667274
	GESTOR	Neumaticos fuera de uso	ECOGESTVAL, S.L
	TELÉFONO		ALMENARA, 902737421
	GESTOR		F.C.C. MEDIO AMBIENTE, S.A
	TELÉFONO		ONDA, 964626710
	GESTOR	Madera	MADERAS POP SELECT, S.L
	TELÉFONO		VALL DUIXÓ, 678250219
	GESTOR		ROVICA MADERA, S.L
	TELÉFONO		VALL DUIXÓ, 657438072
GESTOR	Residuos peligrosos (embases)	RECICLAJES J. VALERO, S.L	
TELÉFONO		CASTELLÓN DE LA PLANA, 964283560	
GESTOR		GESTOR DE RESIDUOS CORRAL BLANC, S.L	
TELÉFONO		ONDA, 900213215	
GESTOR	Hormigón	ARIDOS CAROT SELLES, S.L	
TELÉFONO		ALTURA, 964764416	
GESTOR		HORMIGONES ALTO PALANCIA, S.L	
TELÉFONO		ALTURA, 964146888	

Ilustración 5. Tabla B

Los principales residuos que se van a generar en esta obra son los siguientes:

-Residuos provenientes de la escollera de demolición de los espigones actualmente existentes.

Este apartado representa el cálculo estimado de m³ de escollera que se van a retirar de los actuales espigones. El residuo que se va a generar no es elevado, debido a que vamos a aprovechar la mayoría del material para el núcleo de los espigones de nueva obra "Todo Uno".

ESTIMACIÓN DE RESIDUO: Son dos espigones los que se van a demoler por completo, y se considera que un 30% de su volumen es el residuo total que se va a tener que gestionar como tierra y piedras. De ese modo;

Volumen espigón 1 a demoler: Con 35 metros de largo

$$\frac{B \times h}{2} \times anchura = 70 \text{ m}^2 \times 10 = 700 \text{ m}^3$$

Volumen espigón 2 a demoler: Con 65 metros de largo

$$\frac{B \times h}{2} \times anchura = 130 \text{ m}^2 \times 12,5 = 1625 \text{ m}^3$$

Con esta cubicación, obtenemos un total estimado de los m³ que se deben de gestionar.

RETIRADA DE ESCOLLERA

TOTAL m²=700+1625= 2325 m³ de escollera.

RELLENO DISPONIBLE PARA REUTILIZAR=

2325*70%=1628 m³

RELLENO NECESARIO PARA REHABILITAR=

E1(2210)+E2(1050)+E3(1155)=4415 m³



Ilustración 6. Ubicación acopio temporal Todo Uno en Zona Norte.



Ilustración 7. Ubicación acopio temporal Todo Uno en Zona Sur.

-Residuos generados durante el transcurso de tiempo que dura la propia obra.

Este apartado se refiere a los residuos producidos por la ejecución de la misma obra, tanto materiales, alimentación, envoltorios, etc.

Con una previsión de dos retiradas diarias de los desechos generados durante la duración de la obra, y teniendo en cuenta que cada retirada son un total de 10 bolsas (dos por cada cubo.

Total residuos generados (ud): 2100 ud teniendo en cuenta los 7 meses de plazo de obra.



**ANEJO N°10. CLASIFICACIÓN
DEL CONTRATISTA**

**REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE MONCOFA
(CASTELLÓN)**

INDICE DE CONTENIDO

1.	GRUPOS Y SUBGRUPOS	4
2.	DEFINICIÓN DE LA CATEGORÍA	5
3.	CLASIFICACIÓN EXIGIDA	6

1. GRUPOS Y SUBGRUPOS

De conformidad con el artículo 25 de la Ley General Administrativa de Contratos de la Administración Pública Ley 1098/2001. Estos son los grupos y subgrupos que comprenden la clasificación de empresa en el contrato laboral emitido. Se clasifican de la siguiente forma:

A. MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y PERFORACIONES

1. Desmontes y vaciados
2. Explanaciones
3. Canteras
4. Pozos y galerías
5. Túneles

B. PUENTES VIADUCTOS Y GRANDES ESTRUCTURAS

1. De fábrica u hormigón en masa
2. De hormigón armado
3. De hormigón pretensado
4. Metálicos

C. EDIFICACIONES

1. Demoliciones
2. Estructuras de fábrica u hormigón
3. Estructuras metálicas
4. Albañilería, revocos y revestidos
5. Cantería y marmolería
6. Pavimentos, solados y alicatados
7. Aislamientos e impermeabilizaciones
8. Carpintería de madera
9. Carpintería metálica

D. FERROCARRILES

1. Tendido de vías

2. Elevados sobre carril o cable
3. Señalizaciones y enclavamientos
4. Electrificación de ferrocarriles
5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica

E. HIDRÁULICAS

1. Abastecimientos y saneamientos
2. Presas
3. Canales
4. Acequias y desagües
5. Defensas de márgenes y encauzamientos
6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro
7. Obras hidráulicas sin cualificación específica

F. MARÍTIMAS

1. Dragados
2. Escolleras
3. Con bloques de hormigón
4. Con cajones de hormigón armado
5. Con pilotes y tablestacas
6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas
- 7. Obras marítimas sin cualificación específica**
8. Emisarios submarinos

G. VIALES Y PISTAS

1. Autopistas, autovías
2. Pistas de aterrizaje
3. Con firmes de hormigón hidráulico
4. Con firmes de mezclas bituminosas
5. Señalizaciones y balizamientos viales
6. Obras viales sin cualificación específica

H. TRANSPORTES DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS Y GASEOSOS

1. Oleoductos
2. Gaseoductos

I. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos
2. Centrales de producción de energía

3. Líneas eléctricas de transporte
4. Subestaciones
5. Centros de transformación y distribución en alta tensión
6. Distribución en baja tensión
7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas
8. Instalaciones electrónicas
9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica

J. INSTALACIONES MECÁNICAS

1. Elevadoras o transportadoras
2. De ventilación, calefacción y climatización.
3. Frigoríficas.
4. De fontanería y sanitarias
5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica

K. K) ESPECIALES

1. Cimentaciones especiales
2. Sondeos, inyecciones y pilotajes
3. Tablestacados
4. Pinturas y metalizaciones
5. Ornamentaciones y decoraciones
6. Jardinería y plantaciones
7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos
8. Estaciones de tratamiento de aguas
9. Instalaciones contra incendios

La obra de Regeneración de la playa de Moncofa que se describe en el presente Proyecto se clasificará de la siguiente forma:

- Grupo: F, marítimas
- Subgrupo: 7: Obras marítimas sin cualificación específica.

2. DEFINICIÓN DE LA CATEGORÍA

El artículo 26 de las Disposiciones Generales del Convenio Administrativo General Ley nº1098/2001, de 12 de octubre, establece: Los contratos de trabajo se dividen en grupos en función de su cuantía. Cuando el plazo del contrato es igual o inferior a un año, el cálculo del monto se basa en el precio del contrato, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a 5 millones de euros.

Se determina que la obra descrita en este Proyecto pertenece a:

- Categoría 4

3. CLASIFICACIÓN EXIGIDA

De conformidad con el Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto las empresas constructoras que deseen concurrir a la licitación de estas obras deben tener al menos la siguiente clasificación:

- Grupo: F, marítimas
- Subgrupo: 7: Obras marítimas sin cualificación específica.
- Categoría 4



**Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia**
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

DOCUMENTO N° 2

PLANOS

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE MONCOFA (CASTELLÓN)

Autor: Paris Gracia Andrés

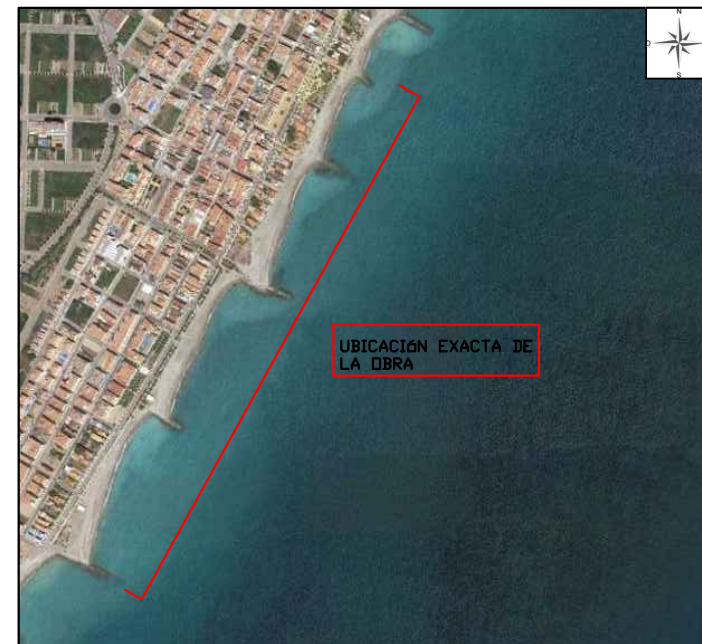
Nº plano	Denominación
1	Situación y emplazamiento de la playa de Moncofa
2	Estado actual
3	Estado a futuro y sección tipo (morro de diques)
4	Batimetría de la playa de Moncofa
5	Detalle estructuras desmanteladas
6	Detalle estructuras rehabilitadas ESPIGON 1 (PLANTA, SECCIONES)
7	Detalle estructuras rehabilitadas ESPIGON 2 (PLANTA, SECCIONES)
8	Detalle estructuras rehabilitadas ESPIGON 3 (PLANTA, SECCIONES)
9	Secciones transversales ESPIGÓN 1 (1.1)
10	Secciones transversales ESPIGÓN 1 (1.2)
11	Secciones transversales ESPIGÓN 2 (2.1)
12	Secciones transversales ESPIGÓN 2 (2.2)
13	Secciones transversales ESPIGÓN 3 (3.1)
14	Secciones transversales ESPIGÓN 3 (3.2)
15	Secciones longitudinales ESPIGÓN 1
16	Secciones longitudinales ESPIGÓN 2
17	Secciones longitudinales ESPIGÓN 3
18	Acopios y Accesos Zona Norte
19	Acopios y Accesos Zona Sur



Zaragoza a 05 de septiembre de 2023

El alumno redactor del proyecto

Fdo: Paris Gracia Andrés

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Paris Gracia Andrés", is written over a faint, light-colored circular stamp or watermark.



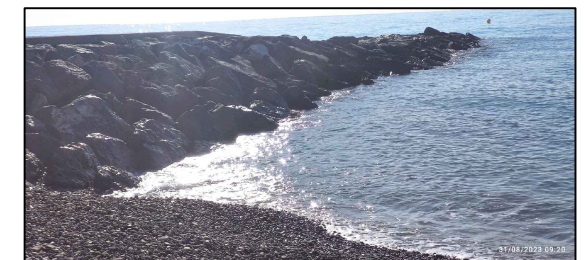
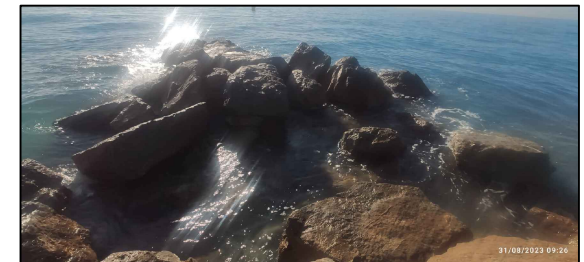
 Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a	Firma	Fecha	Asunto	Título del proyecto	Denominación del plano	Escala	Nº plano
		PARIS GRACIA ANDRES		06/09/23	TFG I.C.	Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)	Situación y emplazamiento de la playa de Moncofa	S/E	1



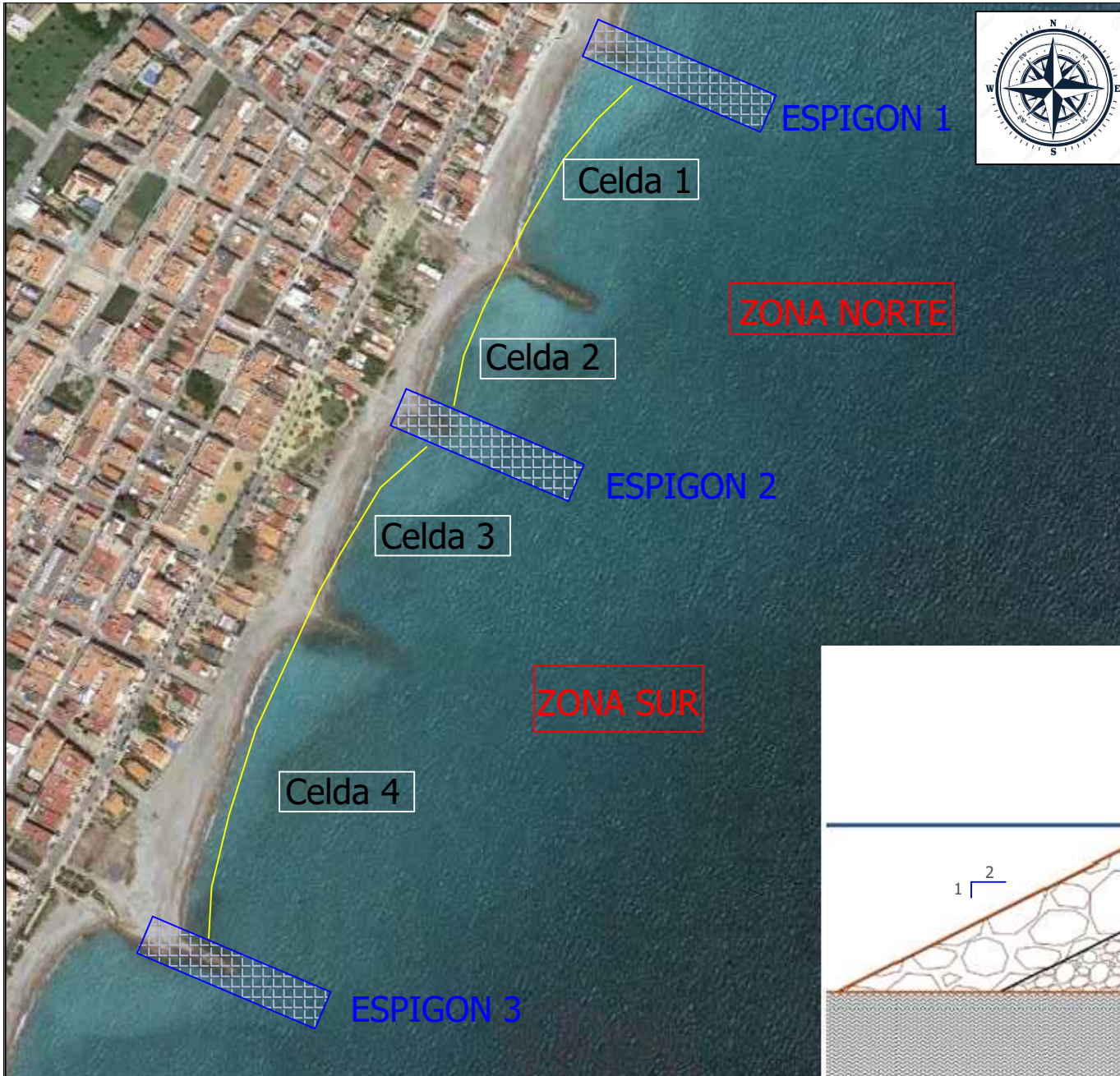
Espigones por demoler

Espigones por rehabilitar

Linea costera actual



	Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a	Firma	Fecha	Asunto	Título del proyecto	Denominación del plano Estado actual	Escala 1/1600	Nº plano 2
			PARIS GRACIA ANDRES		06/09/23	TFG I.C.	Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)			



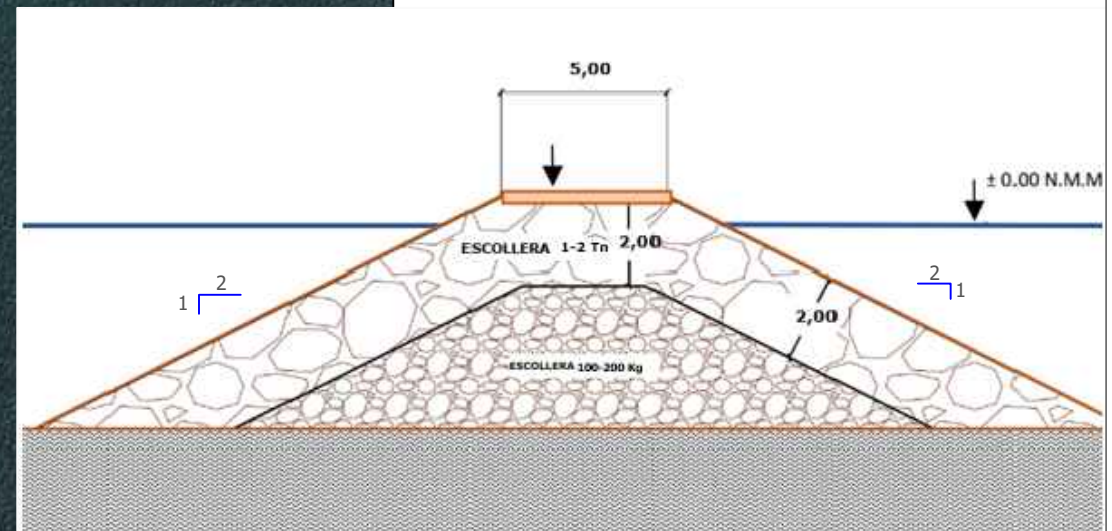
Espigones por rehabilitar

Nueva línea costera

Disposición en zonas

Disposición en subzonas

Morro de dique (sección tipo)



	Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a	Firma	Fecha	Asunto	Título del proyecto	Denominación del plano	Escala	Nº plano
			PARIS GRACIA ANDRES		06/09/23	TFG I.C.	Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)	Estado a futuro y seccion tipo (morro de diques)	1/1600	3



	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a	Firma	Fecha	Asunto	Título del proyecto	Denominación del plano	Escala	Nº plano
		PARIS GRACIA ANDRES		06/09/23	TFG I.C.	Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)	Batimetría de la playa de Moncofa	1/2000	4



	Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a	Firma	Fecha	Asunto	Título del proyecto	Denominación del plano	Escala	Nº plano
			PARIS GRACIA ANDRES		06/09/23	TFG I.C.	Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)	Detalle estructuras desmanteladas	VARIAS	5

INICIO DE OBRA
 PK 0+000
 (39.798546, -0.130344)

ESPIGÓN 1

FINAL DE OBRA
 PK 0+170
 (39.796467, -0.129351)





	Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a	Firma	Fecha	Asunto	Título del proyecto	Denominación del plano	Escala	Nº plano
			PARIS GRACIA ANDRES		06/09/23	TFG I.C.	Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)	Detalle estructuras rehabilitadas ESPIGON 1 (PLANTA, SECCIONES)	1/700	6



INICIO DE OBRA
PK 0+000
(39.792184, -0.135041)

ESPIGÓN 2

FINAL DE OBRA
PK 0+105
(39.791726, -0.133995)



 Escuela Universitaria Politécnica - La Almonia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a PARIS GRACIA ANDRES	Firma	Fecha	Asunto	Título del proyecto	Denominación del plano	Escala	Nº plano
				06/09/23	TFG I.C.	Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)	Detalle estructuras rehabilitadas ESPIGON 2 (PLANTA, SECCIONES)	1/700	7

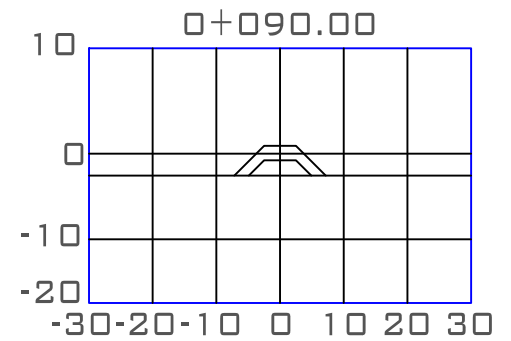
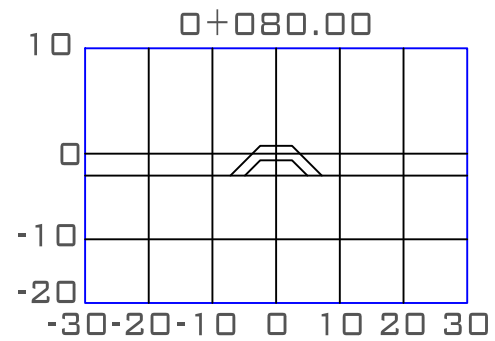
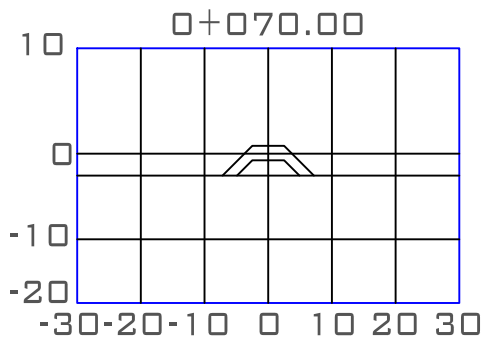
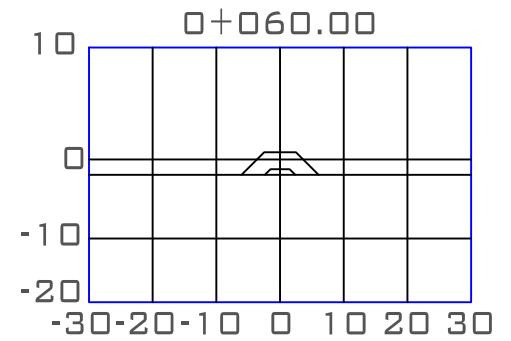
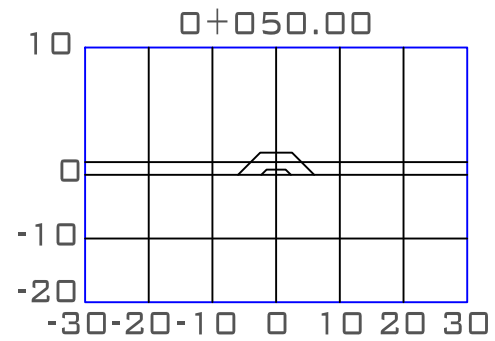
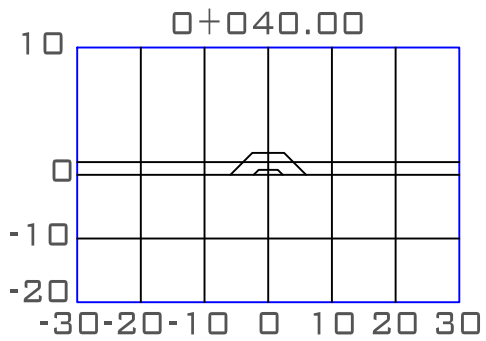
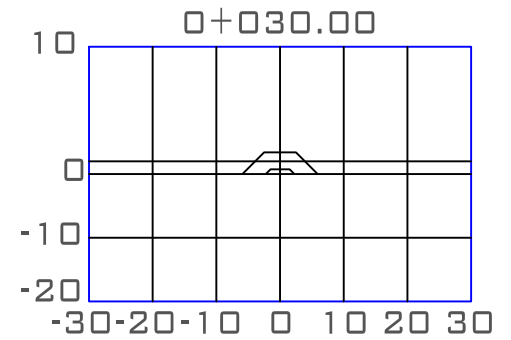
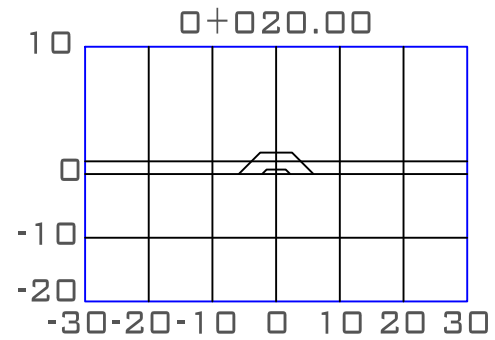
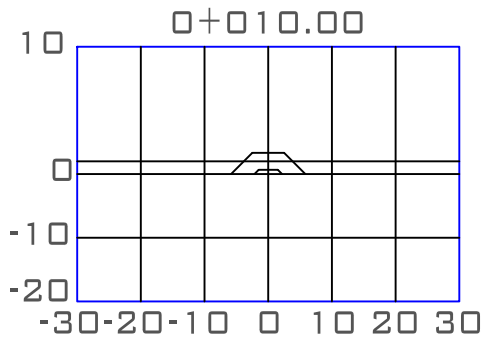




INICIO DE OBRA
PK 0+000
(39.788245, -0.139056)

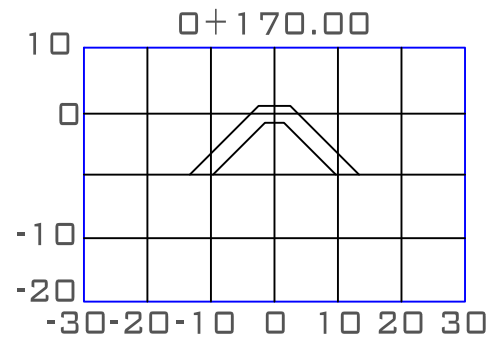
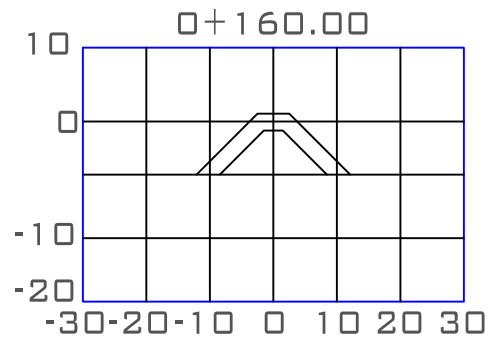
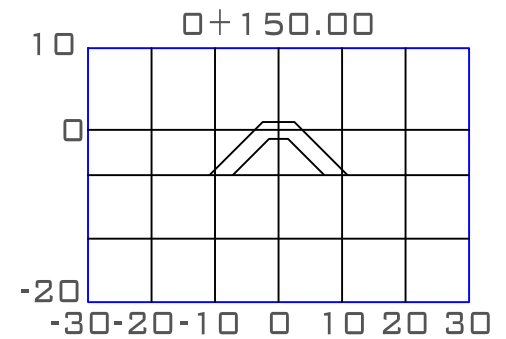
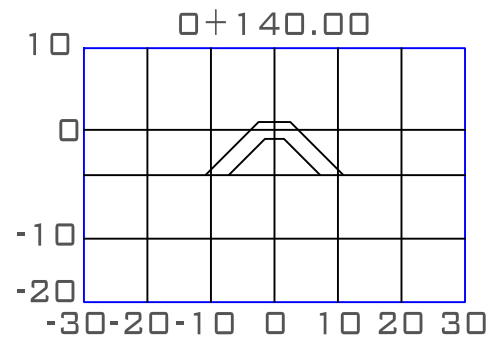
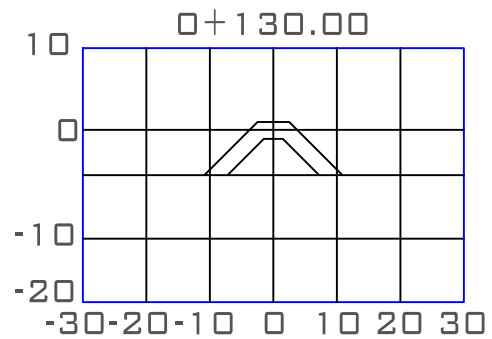
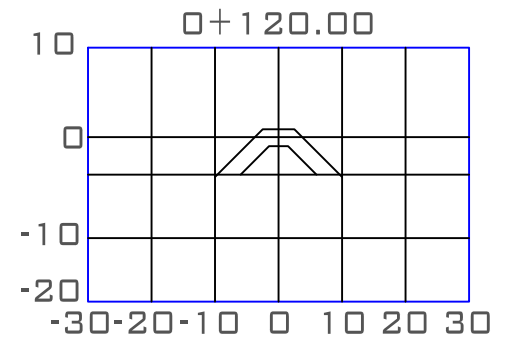
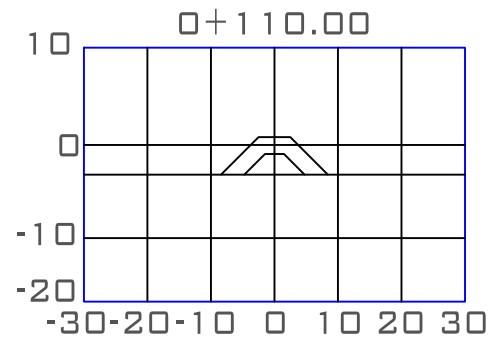
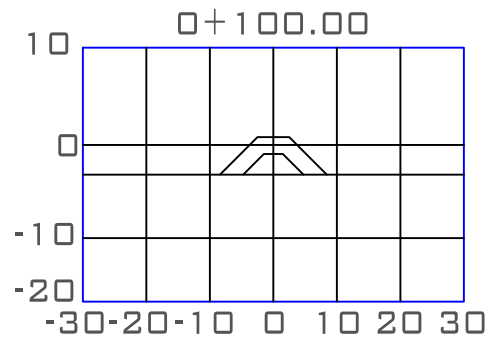
ESPIGÓN 3

FINAL DE OBRA
PK 0+110
(39.787783, -0.137909)

	Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a	Firma	Fecha	Asunto	Título del proyecto	Denominación del plano Detalle estructuras rehabilitadas ESPIGON 3 (PLANTA, SECCIONES)	Escala 1/700	Nº plano 8
			PARIS GRACIA ANDRES		06/09/23	TFG I.C.	Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)			

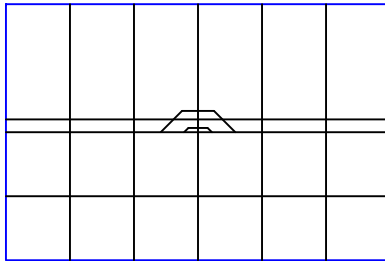


 Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a PARIS GRACIA ANDRES	Firma	Fecha	Asunto	Título del proyecto	Denominación del plano Secciones transversales ESPIGON 1 (1.1)	Escala S/E	Nº plano 9
				06/09/23	TFG I.C.	Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)			

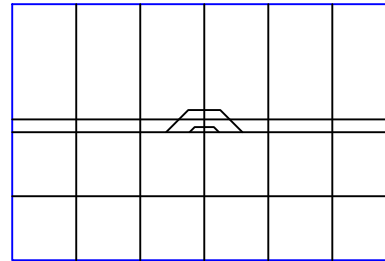


	Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a PARIS GRACIA ANDRES	Firma	Fecha	Asunto	Título del proyecto	Denominación del plano Secciones transversales ESPIGON 1 (1.2)	Escala S/E	Nº plano 10
					06/09/23	TFG I.C.	Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)			

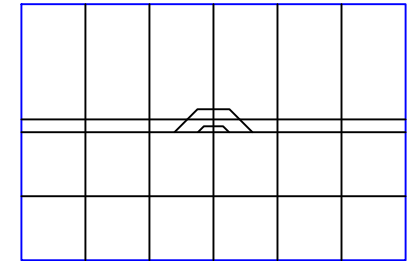
0+010.00



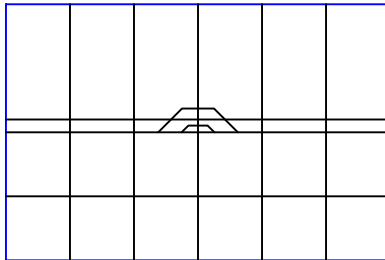
0+020.00



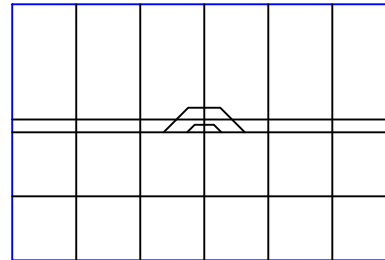
0+030.00



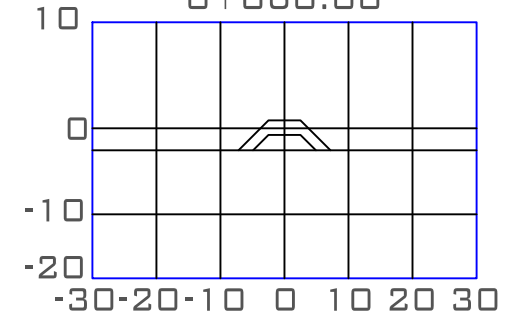
0+040.00



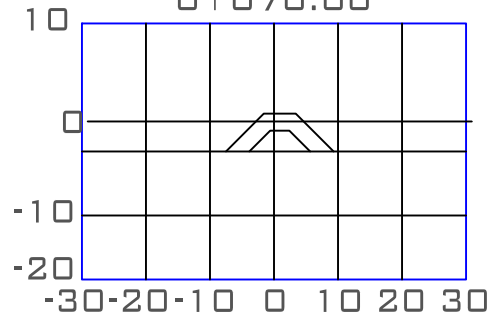
0+050.00



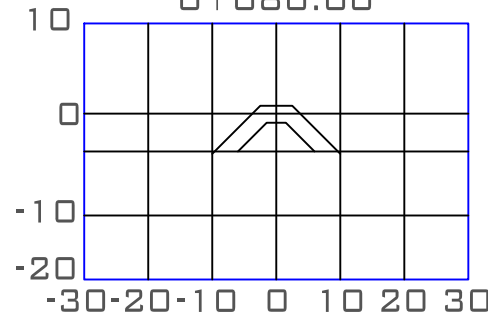
0+060.00



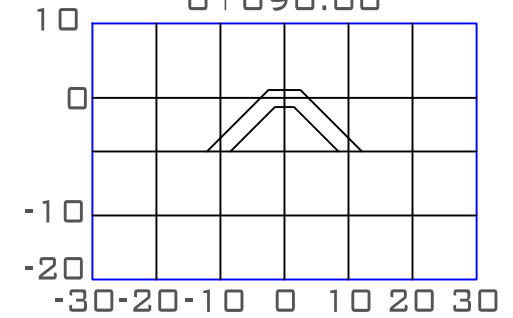
0+070.00





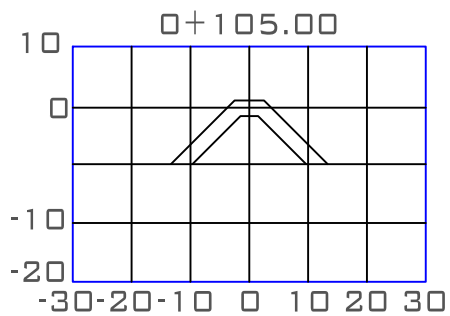
0+080.00





0+090.00

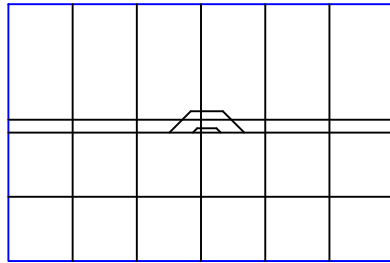


 Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a PARIS GRACIA ANDRES	Firma	Fecha	Asunto	Título del proyecto	Denominación del plano Secciones transversales ESPIGON 2 (2.1)	Escala S/E	Nº plano 11
				06/09/23	TFG I.C.	Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)			

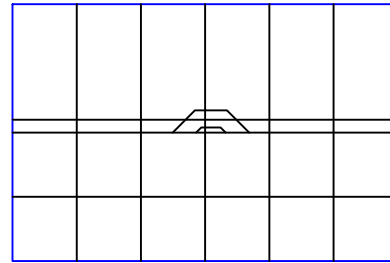


	Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a	Firma	Fecha	Asunto	Título del proyecto	Denominación del plano Secciones transversales ESPIGON 2 (2.2)	Escala S/E	Nº plano 12
			PARIS GRACIA ANDRES		06/09/23	TFG I.C.	Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)			

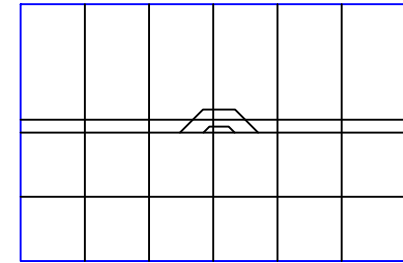
0+010.00



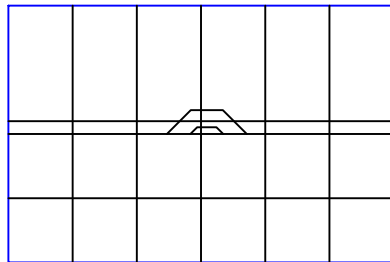
0+020.00



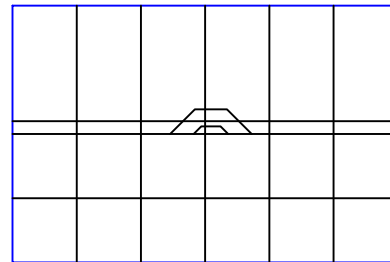
0+030.00



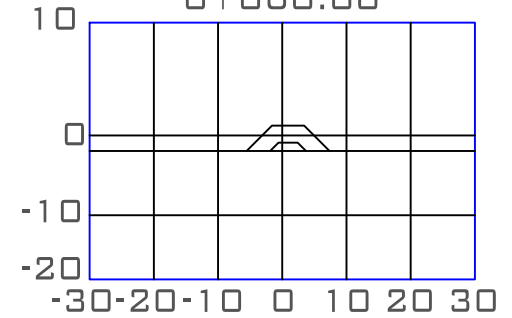
0+040.00



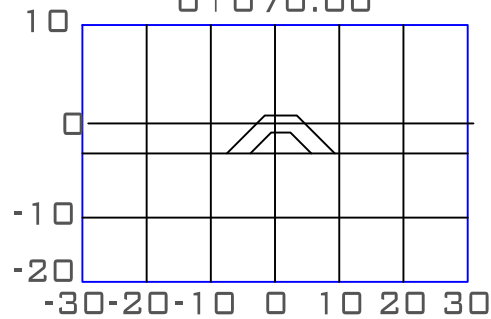
0+050.00



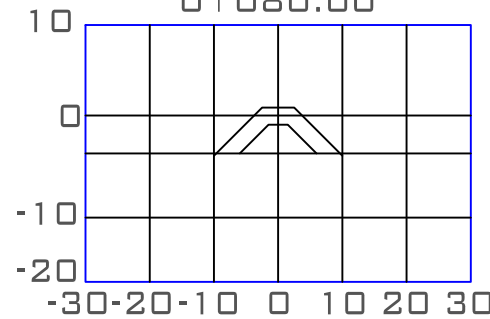
0+060.00



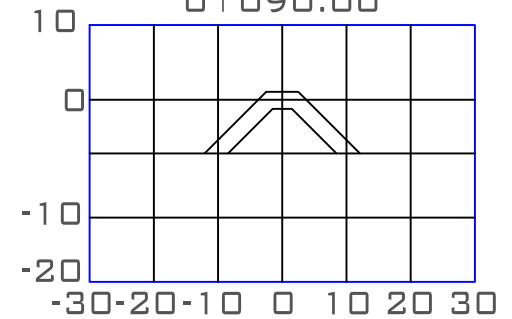
0+070.00





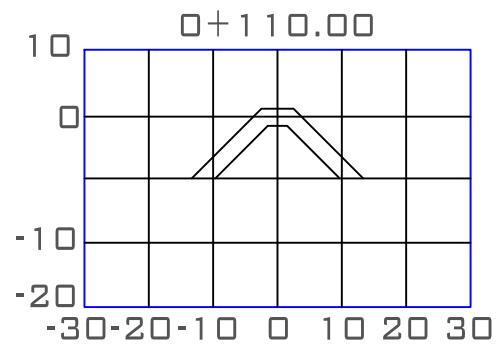
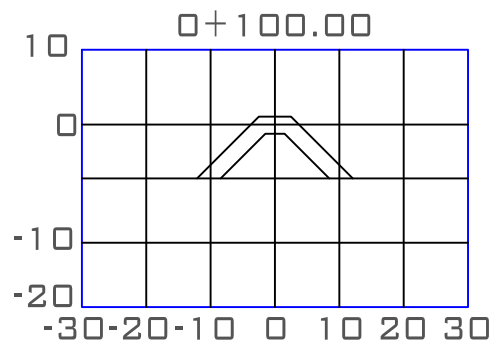
0+080.00





0+090.00

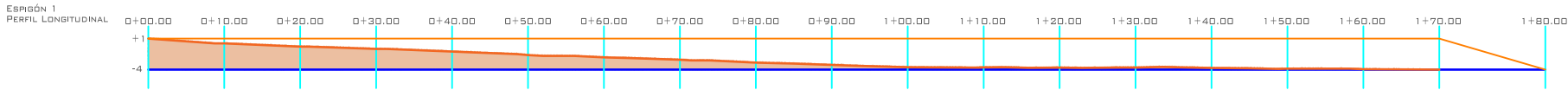


 Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a PARIS GRACIA ANDRES	Firma	Fecha	Asunto	Título del proyecto	Denominación del plano Secciones transversales ESPIGON 3 (3.1)	Escala S/E	Nº plano 13
				06/09/23	TFG I.C.	Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)			



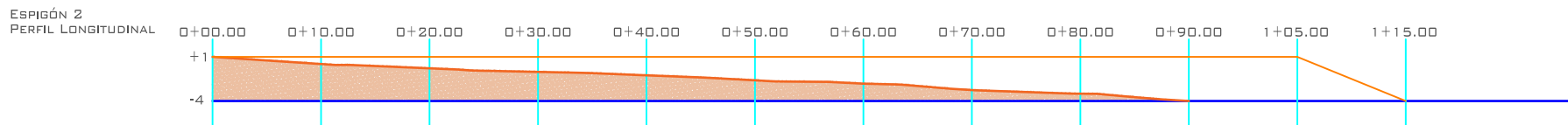
	Escuela Universitaria Politécnica - La Almonia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a	Firma	Fecha	Asunto	Título del proyecto	Denominación del plano Secciones transversales ESPIGON 3 (3.2)	Escala S/E	Nº plano 14
			PARIS GRACIA ANDRES		06/09/23	TFG I.C.	Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)			



ESPIGÓN 1



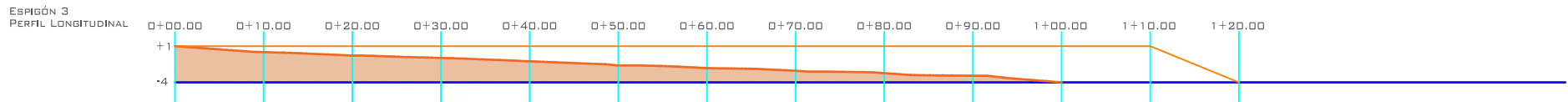
	Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a	Firma	Fecha	Asunto	Título del proyecto	Denominación del plano Secciones longitudinales. ESPIGÓN 1	Escala S/E	Nº plano 15
			PARIS GRACIA ANDRES		06/09/23	TFG I.C.	Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)			



ESPIGÓN 2





	Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a PARIS GRACIA ANDRES	Firma	Fecha 06/09/23	Asunto TFG I.C.	Título del proyecto Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)	Denominación del plano Secciones longitudinales. ESPIGÓN 2	Escala S/E	Nº plano 16
										

ESPIGÓN 3



 Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a PARIS GRACIA ANDRES	Firma	Fecha	Asunto	Título del proyecto	Denominación del plano Secciones longitudinales. ESPIGÓN 3	Escala S/E	Nº plano 17
				06/09/23	TFG I.C.	Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)			



 Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a PARIS GRACIA ANDRES	Firma	Fecha 06/09/23	Asunto TFG I.C.	Título del proyecto Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)	Denominación del plano Acopios y Accesos Zona Norte	Escala 1/700	Nº plano 18
									



Entrada Zona Norte

Celda 2

Celda 1

Zona de descarga de árido procedente de cantera

Acopio temporal de material reutilizable procedente de espigones desmantelados

Entrada de camiones procedente de canteras

	Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL	Nombre del alumno/a	Firma	Fecha	Asunto	Título del proyecto	Denominación del plano	Escala	Nº plano
			PARIS GRACIA ANDRES		06/09/23	TFG I.C.	Rehabilitación de la playa de Moncofa (Castellón)	Acopios y Accesos Zona Sur	1/700	19



**Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia**
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

DOCUMENTO N°3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE
MONCOFA (CASTELLÓN)**

Autor: Paris Gracia Andrés

1.3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	1	ARTÍCULO 506.2. Piedras para Formación de Escolleras	10
ARTÍCULO 501. OBJETO, ALCANCE Y DISPOSICIONES GENERALES	1	ARTÍCULO 506.2.1. Definición	10
ARTÍCULO 501.1. Objeto	1	ARTÍCULO 506.2.2. Características Generales	10
ARTÍCULO 501.2. Ámbito de Aplicación	1	ARTÍCULO 506.2.3. Condiciones de Suministro y Almacenaje	12
ARTÍCULO 501.3. Instrucciones, Normas y Disposiciones Aplicables	1	ARTÍCULO 506.2.4. Control de Calidad	12
ARTÍCULO 502. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	2	ARTÍCULO 506.3. Geotextiles	13
ARTÍCULO 502.1. Desmantelamiento de Estructuras Existentes	2	ARTÍCULO 506.3.1. Definición	13
ARTÍCULO 502.2. Instalaciones de Acopio	2	ARTÍCULO 506.3.2. Características de Generales	13
ARTÍCULO 502.3. Construcción de los Nuevos Espigones	3	ARTÍCULO 506.3.3. Condiciones de Suministro y Almacenaje	14
ARTÍCULO 504. DIRECCIÓN DE OBRA	3	ARTÍCULO 506.3.4. Condiciones de Control de Recepción	14
ARTÍCULO 505. DESARROLLO DE LAS OBRAS	5	ARTÍCULO 506.3.5. Normativa de Obligado Cumplimiento	17
ARTÍCULO 505.1. Replanteo: Acta de Comprobación del Replanteo	5	ARTÍCULO 506.4. Hormigones de Compra	17
ARTÍCULO 505.2. Planos de Obra	5	ARTÍCULO 506.4.1. Definición	17
ARTÍCULO 505.3. Documentos que se entregan al Contratista	6	ARTÍCULO 506.4.2. Características de Hormigones de Uso Estructural	17
ARTÍCULO 505.4. Programa de Trabajos	6	ARTÍCULO 506.4.3. Hormigones para emplear en este Proyecto	19
ARTÍCULO 505.5. Medios del Contratista para Ejecución de los Trabajos	8	ARTÍCULO 506.4.4. Suministro y Almacenaje	20
ARTÍCULO 505.6. Oficina para la Dirección en el Lugar de las Obras	8	ARTÍCULO 506.4.5. Normativa de Obligado Cumplimiento	20
ARTÍCULO 505.7. Información para preparar por el Contratista	8	ARTÍCULO 507. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO	20
ARTÍCULO 505.8. Órdenes al Contratista	8	ARTÍCULO 508. ORIGEN DE LOS MATERIALES Y PERSONAL PARA LOS TRABAJOS	20
ARTÍCULO 505.9. Mantenimiento y Regulación del Tráfico durante las Obras	9	ARTÍCULO 509. RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES	21
ARTÍCULO 505.10. Seguridad y Salud en el Trabajo	9	ARTÍCULO 510. MATERIALES QUE NO SATISFAGAN LAS CONDICIONES EXIGIDAS EN ESTE PLIEGO	21
2. CONDICIÓN DE LOS MATERIALES	9	3. DISPOSICIONES GENERALES	21
ARTÍCULO 506. MATERIALES BÁSICOS	9	ARTÍCULO 567. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES	21
ARTÍCULO 506.1. Aspectos Generales	9	ARTÍCULO 568. VIGILANCIA DE LAS OBRAS	21
		ARTÍCULO 569. RESIDENCIA OFICIAL DEL CONTRATISTA	21

ARTÍCULO 570. CORRESPONDENCIA CON EL CONTRATISTA	22	ARTÍCULO 517. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA	29
ARTÍCULO 571. PLAZO DE GARANTÍA Y CONSERVACIÓN	22	ARTÍCULO 519. PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	30
ARTÍCULO 572. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO	22	ARTÍCULO 519.1. Protección contra Lluvias	30
ARTÍCULO 573. OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL	22	ARTÍCULO 519.2. Protección contra Incendios	30
ARTÍCULO 574. GASTOS A CUENTA DEL CONTRATISTA	22	ARTÍCULO 519.3. Protección contra Temporales Marítimos	30
ARTÍCULO 575. CUADROS DE PRECIOS	23	ARTÍCULO 519.4. Evitación de Contaminantes	30
ARTÍCULO 576. CONTROL DE CALIDAD	24	ARTÍCULO 521. LIMPIEZA DE OBRA Y ACCESOS	30
ARTÍCULO 577. SUBCONTRATOS	24	ARTÍCULO 522. COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS	30
ARTÍCULO 578. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO	24	ARTÍCULO 523. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	30
ARTÍCULO 579. ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS	25	ARTÍCULO 528. DESMONTAJE DE ESCOLLERAS	31
ARTÍCULO 580. INTERFERENCIAS CON LA NAVEGACIÓN	25	ARTÍCULO 528.1. Definición	31
ARTÍCULO 581. SEÑALES LUMINOSAS Y OPERACIONES	25	ARTÍCULO 528.2. Condiciones Generales	31
ARTÍCULO 582. BALIZAS Y MIRAS	25	ARTÍCULO 528.3. Normativa de Obligado Cumplimiento	31
ARTÍCULO 583. MEDIDAS DE SEGURIDAD	25	ARTÍCULO 529. ESCOLLERAS MARÍTIMAS DE PIEDRA NATURAL	31
ARTÍCULO 584. SEGURO DE LA OBRA	26	ARTÍCULO 529.1. Definición	31
ARTÍCULO 585. PROPIEDAD INDUSTRIAL	26	ARTÍCULO 529.2. Condiciones Generales	32
ARTÍCULO 586. RETIRADA DE LA INSTALACIÓN	27	ARTÍCULO 529.3. Condiciones del Proceso de Ejecución	32
ARTÍCULO 587. SERVICIOS AFECTADOS	27	ARTÍCULO 529.3.1. Todo uno o escollera sin clasificar de cantera	32
ARTÍCULO 588. OBLIGACIONES GENERALES	27	ARTÍCULO 529.3.2. Escolleras Clasificadas	32
4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	27	ARTÍCULO 529.4. Normativa de Obligado Cumplimiento	33
ARTÍCULO 511. CONDICIONES GENERALES	27	ARTÍCULO 530. ACOPIOS TEMPORALES DE ESCOLLERA	33
ARTÍCULO 512. REPLANTEOS	27	ARTÍCULO 530.1. Definición	33
ARTÍCULO 513. TOLERANCIAS	29	ARTÍCULO 530.2. Condiciones Generales	33
ARTÍCULO 514. NIVEL DE REFERENCIA	29	ARTÍCULO 530.3. Condiciones del Proceso de Ejecución	33
ARTÍCULO 515. ACCESO A LAS OBRAS	29	ARTÍCULO 530.4. Normativa de Obligado Cumplimiento	34
ARTÍCULO 516. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES	29		

ARTÍCULO 532. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LÁMINA SEPARADORA ANTI-TUR-BIDEZ	34	ARTÍCULO 537.3. Normativa de Obligado Cumplimiento	36
ARTÍCULO 532.1. Definición	34	ARTÍCULO 541. OBRAS MAL EJECUTADAS	36
ARTÍCULO 532.2. Condiciones del Proceso de Ejecución	34	ARTÍCULO 542. INSTALACIONES PROVISIONALES	36
ARTÍCULO 532.3. Normativa de Obligado Cumplimiento	34	ARTÍCULO 543. RETIRADA DE LOS MEDIOS AUXILIARES	37
ARTÍCULO 533. LOSA SUPERIOR DE HORMIGÓN	34	5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	37
ARTÍCULO 533.1. Definición	34	ARTÍCULO 544. CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN	37
ARTÍCULO 533.2. Condiciones del Proceso de Ejecución	34	ARTÍCULO 545. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE CAPÍTULO	39
ARTÍCULO 533.3. Normativa de Obligado Cumplimiento	35	ARTÍCULO 546. ABONO DE PARTIDAS ALZADAS	39
ARTÍCULO 534. SEÑALIZACIÓN MARÍTIMA	35	ARTÍCULO 547. ABONO DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO	39
ARTÍCULO 534.1. Definición	35	ARTÍCULO 549. ORDEN DE MEDICIÓN	39
ARTÍCULO 534.2. Condiciones Generales	35	ARTÍCULO 550. MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS	40
ARTÍCULO 534.3. Normativa de Obligado Cumplimiento	35	ARTÍCULO 551. OBRAS EN EXCESO	40
ARTÍCULO 535. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD	35	ARTÍCULO 552. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS	40
ARTÍCULO 535.1. Definición	35	ARTÍCULO 553. TRANSPORTE	40
ARTÍCULO 535.2. Condiciones del Proceso de Ejecución	35	ARTÍCULO 554. REPLANTEOS	40
ARTÍCULO 535.3. Normativa de Obligado Cumplimiento	35	ARTÍCULO 555. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES	40
ARTÍCULO 536. GESTIÓN DE RESIDUOS	35	ARTÍCULO 557. DEFINICIÓN DE PRECIO UNITARIO	41
ARTÍCULO 536.1. Definición	36	ARTÍCULO 558. PRECIOS	41
ARTÍCULO 536.2. Condiciones del Proceso de Ejecución	36	ARTÍCULO 559. EXCAVACIONES DE ESCOLLERA	41
ARTÍCULO 536.2.1. Vertidos procedentes de Maquinaria	36	ARTÍCULO 560. ESCOLLERAS	41
ARTÍCULO 536.2.2. Retirada y Vertido de Escombros	36	ARTÍCULO 561. GEOTEXTIL	42
ARTÍCULO 536.3. Normativa de Obligado Cumplimiento	36	ARTÍCULO 562. LÁMINA SEPARADORA ANTI-TURBIDEZ	43
ARTÍCULO 537. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	36	ARTÍCULO 563. LOSA SUPERIOR DE HORMIGÓN	43
ARTÍCULO 537.1. Definición	36	ARTÍCULO 564. SEGURIDAD Y SALUD	43
ARTÍCULO 537.2. Condiciones del Proceso de Ejecución	36	ARTÍCULO 565. GESTIÓN DE RESIDUOS	43
		ARTÍCULO 566. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	43

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 501. OBJETO, ALCANCE Y DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 501.1. Objeto

Es Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto, en primer lugar, estructurar la organización general de la obra; en segundo lugar, fijar las características de los materiales a emplear; así mismo, establecer las condiciones que debe cumplir el proceso de ejecución de la obra; y por último, organizar la manera como deben realizarse las mediciones y el abono de las obras.

ARTÍCULO 501.2. Ámbito de Aplicación

El presente Pliego se aplicará a todas las obras necesarias para la construcción de las obras contempladas en el Proyecto de "Regeneración de la playa de Moncofa (Castellón)".

ARTÍCULO 501.3. Instrucciones, Normas y Disposiciones Aplicables

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contingencias en este Pliego, las Disposiciones que a continuación se relacionan, siempre que no modifiquen ni se opongan a lo que en él se especifica.

- Decreto 3854/1970 por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG. 3/75, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, PG-3/88, mencionado en la Orden 2808/1988, de 21 de Enero, sobre modificación de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes y en el que quedan incorporados los artículos modificados.
- Acciones en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias, ROM 0.2-90.

- Proyecto y Construcción de pavimentos portuarios, ROM 4.1-94.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Recomendaciones para Obras Marítimas, ROM 0.5-05. Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias.
- Recomendaciones del diseño y ejecución de Obras de Abrigo, ROM 1.0-09.
- Instrucción para la Recepción de Cementos, RC-08.
- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.
- Norma del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo para la ejecución de ensayos de materiales, en vigor.
- Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales (M.E.L.C.).
- Normas U.N.E.
- Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.E.T.
- Estatuto de los trabajadores.

Todos estos documentos obligarán a la redacción original con las modificaciones posteriores, declaradas de aplicación obligatoria y que se declaren como tal durante el plazo de las obras del presente Proyecto.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las instrucciones, pliegos o normas de toda índole promulgadas por la administración del estado, de la autonomía, del ayuntamiento y de otros organismos competentes, que tengan aplicación en los trabajos que se deben hacer, tanto si son mencionados como si no lo son en la relación anterior, quedando a decisión del Director de Obra resolver cualquier discrepancia que pueda haber al respecto de lo que disponga este Pliego.

ARTÍCULO 502. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Los elementos más significativos de la obra es el desmantelamiento de dos espigones por completo, uno en la zona norte y otro en la zona sur, y la rehabilitación de tres de los espigones ya existentes, pero que actualmente no están cumpliendo su función. Junto con la regeneración de áridos de la playa de Moncofa. Estas actuaciones persiguen el acondicionamiento de la playa de Moncofa, para evitar problemas a futuro con los fuertes temporales que están llegando a la zona del litoral donde se encuentra el emplazamiento del Proyecto.

ARTÍCULO 502.1. Desmantelamiento de Estructuras Existentes

En este Proyecto se contemplan como obras iniciales el desmantelamiento o demolición de dos estructuras existentes. Consisten en dos espigones de escollera de roca, de los cuales, a juicio de la Dirección de Obra, se podría aprovechar una parte del material para la construcción de los nuevos espigones. En el Anejo número 9 de "Gestión de residuos" se detallan los cálculos que se resumen en los siguientes párrafos.

El primero de los espigones que se va a desmantelar está en la Zona Norte de la playa de Moncofa, tiene una longitud de 35 metros y una anchura de 10 metros. La altura máxima que alcanza este espigón es de un metro. Se trata de un espigón que tiene unas dimensiones demasiado pequeñas para el tipo de temporal que esta azotando la zona. Estas dimensiones es la que marcan la cubicación total a retirar de dicho espigón, que suma un total de 1225 m³, con un peso estimado de las piezas de entre 100 y 200 kg. Se considera que el 70% de dicho volumen se aprovechará para el núcleo de los tres espigones que se van a rehabilitar, y el 30% se gestionará como residuo, trasladándose a las instalaciones pertinentes. Este volumen se cargará en camiones, se trasladará

y se descargará en el acopio determinado para su clasificación y posterior reutilización, previa trituración si se considera preciso, o traslado a vertedero autorizado.

El segundo espigón por desmantelar, ubicado en la Zona Sur de la playa de Moncofa, tiene una longitud de 65 metros de largo y un ancho total de 12,5 metros. Teniendo en cuenta que la altura máxima que alcanza, según la batimetría, es de -1 metros procedemos a calcular la cubicación que es un total de 3250 m³. Así mismo, se considerará una reutilización del 70% de dicho volumen, y un 30% será retirado y gestionado adecuadamente como residuo. El peso estimado de las piezas es de entre 100 y 200 kg.

El desmantelamiento de estas dos estructuras proporciona, de manera aproximada, un volumen total de 3091 metros cúbicos de escollera de 100 a 200 kg de peso y un volumen total de 1320 metros cúbicos de escollera de 1 a 2 toneladas de peso, destinados a formar parte de las nuevas estructuras. Se ha considerado que parte de este volumen de escollera sean piezas con un peso inferior a 100 kg, dado que se presupone que bajo el manto exterior visto se encontrará un núcleo de elementos más finos, que puede suponer un 30% del volumen total del dique. Por esta razón se determina, a modo de aproximación, que el 30% de los volúmenes citados van a estar compuestos por elementos de masa inferior a 100 kg y el 70% restante por elementos de masa situada dentro de los intervalos indicados.

El resultado final de esta valoración es, de manera aproximada, la presunción de obtener los siguientes volúmenes totales: de escollera sin clasificar o todo uno de masa inferior a 100 kg un total de 928 metros cúbicos; de escollera clasificada de masa entre 100 y 200 kg un total de 2164 metros cúbicos; de escollera clasificada de masa entre 1 y 2 t un total de 1320 metros cúbicos. Estos volúmenes se destinarán a formar parte de los nuevos espigones en su núcleo y rellenos, para la escollera sin clasificar, y en su manto exterior, para la escollera clasificada.

ARTÍCULO 502.2. Instalaciones de Acopio

En las inmediaciones de la zona de las obras se dispondrán las instalaciones de acopio del material procedente del desmantelamiento de las estructuras existentes. Se ubicarán sobre la playa, para evitar numerosos movimientos de maquinaria y material sobre las vías urbanas aledañas a la obra y el previsible deterioro de estas. De esta forma también se evita la ocupación de una superficie

urbana para la ubicación de estas instalaciones, con la consiguiente afección a los vecinos de la zona.

ARTÍCULO 502.3. Construcción de los Nuevos Espigones

Para la consecución de los objetivos reflejados en este Proyecto se van a construir tres nuevos espigones, el espigón 1 en la Zona Norte, el espigón 2 que separa la Zona Norte de la Zona Sur y el espigón 3 en la Zona Sur.

El espigón 1 de la Zona Norte, con una configuración recta y una longitud de 170 metros, arranca de la Playa de Moncofa Zona Norte. En su coronación tiene un ancho de 5 metros y una pendiente variable desde la cota +2,0 metros (C.A.) en el arranque hasta la cota +1,0 metros (C.A.) en el morro.

El espigón 2 entre la Zona Norte y la Zona Sur, con una configuración recta y una longitud de 105 metros, arranca de la Playa de Moncofa Zona Intermedia de actuación. En su coronación tiene un ancho de 5 metros y una pendiente variable desde la cota +2,0 metros (C.A.) en el arranque hasta la cota +1,0 metros (C.A.) en el morro.

El espigón 3 de la Zona Sur, con una configuración recta y una longitud de 110 metros, arranca de la Playa de Moncofa Zona Sur. En su coronación tiene un ancho de 5 metros y una pendiente variable desde la cota +2,0 metros (C.A.) en el arranque hasta la cota +1,0 metros (C.A.) en el morro.

En los tres espigones se dispone sobre la coronación una losa de hormigón en masa de 15 centímetros de espesor con unas dimensiones en planta determinadas por la longitud de los espigones, 170 metros para el número 1, 105 metros para el número 2, y 110 para el número 3 y por la anchura de su coronación, 5 metros.

Todos los espigones poseen la misma configuración de su sección transversal. Se tratan de diques en talud de escollera con una relación constante en toda su alineación $2H;1V$ y están formados por un núcleo de piezas con un peso entre 100 y 200 kg y un manto exterior compuesto por dos capas de piezas de peso entre 1 y 2 toneladas.

Según en Dn50, dimensionamos la anchura de la cabeza del núcleo con 3 metros. De este modo y por trigonometría, sacamos las bases del espigón y calculamos las áreas del núcleo y del manto por separado. Como cubicación general, asumiendo los m^3 de escollera de 100-200 kg y de 1-2 tn

obtenemos un total de $53,63 m^3/m$ lineal de obra. Teniendo en cuenta que la sección tipo para todos los espigones es la misma, la cubicación por metro lineal no variará.

De este modo, la cubicación por espigones y diferenciada por Núcleo y Manto queda de la siguiente forma:

ESPIGÓN 1 (170 metros)

-Núcleo: $4016,25 m^3$

-Manto: $5100 m^3$

ESPIGÓN 2 (105 metros)

-Núcleo: $2480,63 m^3$

-Manto: $3150 m^3$

ESPIGÓN 3 (110 metros)

-Núcleo: $2598,75 m^3$

-Manto: $3300 m^3$

ARTÍCULO 504. DIRECCIÓN DE OBRA

La dirección, seguimiento, control y valoración de las obras objeto del Proyecto irán a cargo de una Dirección de Obra encabezada por un técnico titulado que podrá pedir la colaboración de técnicos o consultores externos de soporte logístico en la medida que crea conveniente.

Para poder cumplir con la máxima efectividad la misión que le es encargada, la Dirección de Obra gozará de las más amplias facultades, pudiendo conocer y participar en todas aquellas previsiones o actuaciones que lleve a cabo el Contratista.

La base para el trabajo de la Dirección de Obra será:

- Los Planos del Proyecto.
- El Pliego de Condiciones Técnicas.
- Los Cuadros de Precios.

- El precio y plazo de ejecución contratados.
- El Programa de Trabajos formulado por el Contratista y aceptado por la Propiedad.
- Las modificaciones de obra establecidas por la Propiedad.

Sobre estas bases, corresponderá a la Dirección de Obra:

- Impulsar la ejecución de las obras por parte del Contratista.
 - Asistir al Contratista para la interpretación de los documentos del Proyecto y fijación de detalles de la definición de las obras y de su ejecución para que se mantengan las condiciones de funcionalidad, estabilidad, seguridad y calidad previstas en el Proyecto.
 - Formular con el Contratista el Acta de comprobación de replanteo e inicio de las obras y controlar que haga debidamente los replanteos de detalle.
 - Requerir, aceptar o reparar si procede, los planos de obra que debe formular el Contratista.
 - Requerir, aceptar o reparar si procede, toda la documentación que, de acuerdo con todo lo que establece este Pliego, lo que establece el Programa de Trabajo aceptado y lo que determinen las normativas que, a partir de ellos, formule la propia Dirección de Obra, corresponda formular al Contratista a los efectos de programación de detalle, control de calidad y seguimiento de la obra.
 - Establecer las comprobaciones de los diferentes aspectos de la obra que estime necesarias para tener pleno conocimiento y ver si cumplen o no con su definición y con las condiciones de ejecución y de obra prescritas.
 - En caso de discordancia de la obra que se ejecuta con su definición o con las condiciones prescritas, ordenar al Contratista su sustitución o corrección, paralizando los trabajos si se cree conveniente.
-
- Proponer las modificaciones de obra que impliquen modificación de actividades o que crea necesarias o convenientes.
 - Informar las propuestas de modificaciones de la obra que formule el Contratista.

- Proponer la conveniencia de estudio y formulación, por parte del Contratista, de actualizaciones del Programa de Trabajos inicialmente aceptado.
- Establecer con el Contratista la documentación de constancia de características y condiciones de obras ocultas, antes de su ocultación.
- Establecer las valoraciones mensuales al origen de la obra ejecutada.
- Establecer periódicamente informes sistemáticos y analíticos de la ejecución de la obra, de los resultados del control y del cumplimiento de los Programas, poniendo de manifiesto los problemas que la obra presenta o puede presentar y las medidas tomadas o que se propongan para evitarlos o minimizarlos.
- Preparar la información del estado y condiciones de las obras y de la valoración general de ésta, con anterioridad a su recepción por la Propiedad.
- Recopilar y comprobar los planos y documentos definitivos de las obras tal y como se han ejecutado (as built), que deben ser facilitados con el detalle que se precise por parte del

Contratista para entregarlos a la Propiedad una vez finalizados los trabajos.

El Contratista deberá actuar de acuerdo con las normas e instrucciones complementarias que, de acuerdo con lo que establece el Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto, le serán dictadas por la Dirección de Obra para la regulación de las relaciones entre ambos en lo referente a las operaciones de control, valoración y en general, de información relacionadas con la ejecución de las obras.

Por otro lado, la Dirección de Obra podrá establecer normativas reguladoras de la documentación u otro tipo de información que deba formular o recibir el Contratista para facilitar la realización de las citadas funciones, normativas que serán de obligado cumplimiento por el Contratista siempre que, si éste lo requiere, sean previamente conformadas por la Propiedad.

El Contratista designará formalmente las personas de su organización que estén capacitadas y facultadas para tratar con la Dirección de Obra las diferentes materias objeto de las funciones de cada una de ellas en los diferentes niveles de responsabilidad, de tal manera que estén siempre presentes en la obra personas capacitadas y facultadas para decidir temas cuya decisión por parte

de la Dirección de Obra esté encargada a personas presentes en la obra, pudiendo entre unas y otras establecer documentación formal de constancia, conformidad u objeciones.

El Jefe de Obra será un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos auxiliado por un Ingeniero Técnico de Obras Públicas o Ingeniero Civil. El Jefe de Producción será un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, un Ingeniero Técnico de Obras Públicas o un Ingeniero Civil.

El Contratista deberá proponer a la Dirección de Obra la relación de Subcontratistas, caso de que los hubiere, afectos a la Obra, para su pertinente aceptación por parte de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá parar cualquier trabajo en curso que, a su juicio, no se ejecute de acuerdo con las prescripciones contenidas en la documentación definitiva de las obras.

ARTÍCULO 505. DESARROLLO DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 505.1. Replanteo: Acta de Comprobación del Replanteo

Con anterioridad a la iniciación de las obras, el Contratista y la Dirección de Obra conjuntamente procederán a la comprobación de las bases de replanteo y puntos fijos de referencia que consten en el Proyecto, levantándose Acta de los resultados. Este Acta deberá firmarse en los plazos señalados por el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En el Acta se hará constar que, tal y como puedan establecer las bases del concurso y cláusulas contractuales, el Contratista, con anterioridad a la formulación de su oferta, habrá tomado datos sobre el terreno para comprobar la correspondencia de las obras definidas en el Proyecto con la forma y características del terreno. En el caso de apreciarse alguna discrepancia se comprobará y se hará constar en el Acta con carácter de información, para la posterior formulación de planos de obra.

A partir de las bases y puntos de referencia comprobados se replantearán los límites de las obras a ejecutar que, por ellos mismos o por motivo de su ejecución, puedan afectar a terrenos exteriores a la zona de dominio o servicios existentes.

Estas afecciones se harán constar en el Acta, a efectos de tenerlas en cuenta, junto con los compromisos sobre servicios y terrenos afectados.

Corresponderá al Contratista la ejecución de los replanteos necesarios para llevar a cabo la obra. El Contratista informará a la Dirección de Obra la manera y fechas en los que programe llevarlos a cabo. La Dirección de Obra podrá exigirle al respecto y, en el caso de que los métodos o tiempos de ejecución den lugar a errores en las obras, prescribir correctamente la forma y tiempo para ejecutarlos.

La Dirección de Obra hará, siempre que lo crea oportuno, comprobaciones de los replanteos efectuados.

Tras el levantamiento del Acta se efectuará un levantamiento topo-batimétrico de la zona de actuación del proyecto a cargo del Contratista.

ARTÍCULO 505.2. Planos de Obra

Una vez efectuado el replanteo y los trabajos necesarios para un perfecto conocimiento de la zona y características del terreno y materiales, el Contratista formulará los planos detallados de ejecución que la Dirección de Obra crea convenientes, justificando adecuadamente las disposiciones y dimensiones que figuran en éstos según los planos del Proyecto constructivo, los resultados de los replanteos, los trabajos y ensayos realizados, los pliegos de condiciones y los reglamentos vigentes. Estos planos deberán formularse con suficiente antelación, que fijará la Dirección de Obra, a la fecha programada para la ejecución de la parte de la obra a que se refieren y serán aprobados por la Dirección de Obra que, igualmente, señalará al Contratista el formato y disposición en que ha de establecerlos. Al formular estos planos se justificarán adecuadamente las disposiciones adoptadas.

El Contratista estará obligado, cuando lo ordene la Dirección de Obra, a introducir los cambios que sean necesarios para que se mantengan las condiciones de estabilidad, seguridad y calidad previstas en el proyecto, sin derecho a ninguna modificación en el precio ni en el plazo total ni en los parciales de ejecución de las obras.

Por su parte, el Contratista también podrá proponer cambios, debidamente justificados, sobre la obra proyectada, a la Dirección de Obra, que, según su importancia, resolverá directamente o lo comunicará a la Propiedad para la adopción del acuerdo que sea apropiado. Esta petición tampoco dará derecho al Contratista a ninguna modificación sobre el programa de ejecución de las obras.

Al cursar la propuesta citada en el párrafo anterior, el Contratista deberá indicar el plazo dentro del cual precisa recibir la contestación para no verse afectado el Programa de Trabajo. La falta de contestación dentro del plazo indicado se entenderá como una negación a la petición formulada.

ARTÍCULO 505.3. Documentos que se entregan al Contratista

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Administración entrega al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

Documentos contractuales:

- Memoria del Proyecto y sus Anejos.
- Planos.
- Cuadros de Precios.
- Pliego de Prescripciones Técnicas.
- Contratos.

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 82, 125 a 129 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (en adelante RGLCAP) y en la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado (en adelante PCAG).

Será documento contractual el Programa de Trabajos, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 128 del RGC.

Documentos informativos:

- Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios, y, en general,

todos los que se incluyen en la Memoria, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración, sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran y, en consecuencia, deben aceptarse como complementarios a la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

- Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al Contrato, al planeamiento y la ejecución de las obras.

ARTÍCULO 505.4. Programa de Trabajos

Sin perjuicio del Programa de Trabajos que el Contratista haya presentado en su oferta y ajustándose a sus líneas generales con las modificaciones que la Propiedad haya introducido para la adjudicación, el Contratista deberá formular un programa de trabajo completo dentro del plazo que figura en el Pliego de Cláusulas Particulares, indicando plazos parciales y fecha de finalización de las obras. Este programa de trabajo será aprobado por la Propiedad al tiempo y en razón al Contrato, se incorporará al Pliego de Condiciones del Proyecto y adquirirá carácter contractual. La estructura del programa se ajustará a las indicaciones del Director de Obra.

El Programa de Trabajos comprenderá:

- a) La descripción detallada de la manera en que se ejecutarán las diversas partes de la obra definiendo, con criterios constructivos, el ritmo de las obras, las actividades, los enlaces entre actividades y duraciones que formarán el programa de trabajo, acompañado de un diagrama gráfico detallado (PERT, GANTT, diagrama espacio-tiempo).
- b) Anteproyecto de las instalaciones con la indicación del plazo en que estarán acabadas, medios auxiliares y obras provisionales, incluidos caminos de servicio, balizamiento marítimo, oficinas de obra, alojamientos, almacenes, silos, etc. y justificación de su capacidad para asegurar el cumplimiento del programa.
- c) Relación de la maquinaria que se utilizará, con la expresión de sus características, del lugar donde se encuentra cada máquina en el momento de formular el programa y de la

fecha en que estará en la obra, así como la justificación de aquellas características que permitan realizar, conforme a las condiciones, las unidades de obra en las que se deban utilizar y las capacidades para asegurar el cumplimiento del programa.

d) Organización de personal que se destina a la ejecución de la obra, indicando dónde se encuentra el personal superior, medio y especialista en el momento de formular el programa y de las fechas en las que se incorporará a la obra.

e) Procedencia que se propone de los materiales a utilizar en la obra, ritmos mensuales de suministros, previsión de la situación, modo y cuantía de los almacenajes, medios de selección y tipo de transporte a utilizar.

f) Definición de los trabajos que se entienden como campaña de trabajo en el mar, justificación de la concordancia con la campaña definida y protección para resguardar la obra ejecutada durante cada campaña.

g) Relación de servicios que resultarán afectados por las obras y previsiones, tanto para respetar las servidumbres y limitaciones que impongan los diferentes organismos y su reposición como para la obtención, en caso necesario, de las licencias para hacerlo.

h) Programa temporal de ejecución de cada una de las unidades que compongan la obra, estableciendo el presupuesto de la obra que cada mes se ejecutará concretamente, y teniendo en cuenta explícitamente los condicionantes que para la ejecución de cada unidad representan las otras, así como otros particulares no comprendidos en ellos.

i) Valoración mensual acumulada de cada una de las actividades programadas y del conjunto de la obra.

El programa se estudiará de modo que no se produzcan interferencias que puedan afectar la explotación de las obras.

Durante el transcurso de la ejecución de las obras, el Contratista deberá actualizar el programa establecido para la contratación, siempre que, por modificación de las obras, modificaciones en las secuencias o procesos y/o retrasos en la realización de los trabajos, la Propiedad lo crea

conveniente. La Dirección de Obra tendrá facultad de prescribir al Contratista la formulación de estos programas actualizados y participar en su redacción.

Además, el Contratista deberá establecer periódicamente los programas parciales de detalle de ejecución que la Dirección de Obra crea convenientes. Si es preciso hacer trabajos de noche deberán autorizarse por la Dirección de Obra y solamente se realizarán en las unidades de obra que indique, e irán a su cargo las instalaciones de alumbrado que ordene el Director de Obra, así como su mantenimiento.

Junto con el Programa de Trabajos se acompañará el programa de Control de Producción que implantará el Contratista para garantizar la calidad de la obra ejecutada. En este programa se especificarán los siguientes aspectos:

- 1) Empresa o entidad encargada del control de producción.
- 2) Medios humanos y materiales previstos en función de los ritmos de obra que figuran en el Programa de Trabajos. Se especificarán los ensayos y pruebas a realizar en el laboratorio de la obra y si es preciso, los que se realicen fuera de la obra.
- 3) Se indicarán los niveles de control o ritmos de actuación establecidos en función de la producción y se indicarán expresamente las pautas por las que se registrará la permanencia o paso de un nivel de control a otro.
- 4) Plazo en que se montará a pie de obra un laboratorio en condiciones de poder cumplir el cometido.

El Contratista se someterá, tanto en la redacción de los Programas de Trabajos generales como parciales de detalle, a las normas e instrucciones que le dicta la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 505.5. Medios del Contratista para Ejecución de los Trabajos

El Contratista está obligado a tener en la obra el equipo de personal directivo, técnico, auxiliar y operario que resulte de la documentación de la adjudicación y quede establecido en el Programa de Trabajos. Así mismo, designará las personas que asuman, por su parte, la dirección de los trabajos que, necesariamente, deberán residir en las proximidades de las obras y tener facultades para resolver cuantas cuestiones dependan de la Dirección de Obra, debiendo siempre dar cuenta a ésta para poder ausentarse de la zona de obras.

Tanto la idoneidad de las personas que constituyen este grupo directivo como su organización jerárquica y especificación de funciones, será libremente apreciada por la Dirección de Obra, que tendrá en todo momento la facultad de exigir al Contratista la sustitución de cualquier persona o personas adscritas a la obra sin obligación de responder de ningún daño que al Contratista pudiese causar el ejercicio de aquella facultad. A pesar de ello, el Contratista responde de la capacidad y de la disciplina de todo el personal asignado a la obra.

El Contratista no podrá disponer, para la ejecución de otras obras, de la maquinaria y otros elementos de trabajo que, de acuerdo con el Programa de Trabajos, se haya comprometido a tener en la obra, ni retirarla de la zona de obras, excepto expresa autorización de la Dirección de Obra.

Si, una vez autorizada la retirada y efectuada ésta, volviese a ser necesaria, el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo, en cuyo caso el tiempo necesario para su traslado y puesta a punto no será computable a los efectos de cumplimiento de plazos de la obra.

ARTÍCULO 505.6. Oficina para la Dirección en el Lugar de las Obras

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra, considerándose incluidos los gastos en los precios y presupuesto, una oficina, debidamente acondicionada a juicio de aquélla, con 25 m² como mínimo, en dos despachos dotados de enseres y útiles de trabajo, hasta la recepción provisional de las obras. En dicha oficina se mantendrá permanentemente el Libro de Órdenes, a los efectos que estime oportuna la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 505.7. Información para preparar por el Contratista

El Contratista deberá preparar periódicamente y tramitar a la Dirección de Obra los informes sobre los trabajos del proyecto, programación y seguimiento que le sean encargados. Las normas sobre el contenido, modo y fechas para la entrega de esta documentación serán fijadas por la Dirección de Obra.

Igualmente, será obligación del Contratista dejar constancia formal de los datos básicos de la forma del terreno que obligatoriamente habrá debido tomar antes del inicio de las obras, así como las de definición de aquellas actividades o partes de obra que deban quedar ocultas.

Esto último, además, debidamente comprobado y avalado por la Dirección de Obra con anterioridad a su ocultación.

Toda esta documentación servirá de base para la confección del proyecto final de las obras, a redactar por la Dirección de Obra con la colaboración del Contratista que ella crea conveniente.

La Dirección de Obra no se hace responsable del abono de actividades de las que no exista la comprobación formal de la obra oculta y en todo caso, se reserva el derecho de que cualquier gasto que comporte la comprobación de haber sido ejecutadas vaya a cargo del Contratista.

El Contratista deberá presentar mensualmente a la Dirección de Obra unos planos en los que se grafiquen todas las modificaciones de servicios afectados, indicando la posición en planta y profundidad de los conductos, la posición y características de las arquetas y otras estructuras referenciándolas topográficamente respecto a las bases de replanteo de las obras e indicando los tipos de servicio y su composición.

ARTÍCULO 505.8. Órdenes al Contratista

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 8 del PCAG.

Las órdenes emanadas de la superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

ARTÍCULO 505.9. Mantenimiento y Regulación del Tráfico durante las Obras

El Contratista será responsable de mantener, con los máximos niveles de seguridad, el acceso de vehículos al tajo de trabajo desde los viales de la zona, así como la incorporación de vehículos a éstos. A tal efecto, se debe cumplir lo que establecen los organismos, instituciones y poderes públicos con competencia y jurisdicción sobre el tránsito.

El Contratista deberá mantener, a su cargo, en perfecto estado de limpieza los viales que utilice para el transporte de materiales, tierras procedentes de excavaciones, etc., y no originará entorpecimientos ni dificultades de circulación. Deberá señalizar debidamente los peligros que pueda haber. Si se produjesen daños el Contratista será el único responsable.

ARTÍCULO 505.10. Seguridad y Salud en el Trabajo

De acuerdo con el Real Decreto 604/2006, antes del inicio de las obras, el Contratista deberá elaborar un "Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo" en el que se desarrolle y adapte "El estudio de seguridad y salud" contenido en el Proyecto, a las circunstancias físicas, de medios y métodos con los que se desarrollen los trabajos. Este Plan, previo el informe del Coordinador en materia de seguridad y salud, se elevará a la aprobación de la Dirección de Obra y una vez aprobado estará permanentemente a disposición de los responsables de prevención de las empresas que intervengan en la obra, de los representantes de los trabajadores y de la Dirección de Obra.

Es obligación del Contratista cumplimentar las previsiones tanto del artículo 11º del Decreto de cualquier incidencia que pueda ser aplicable en la Obra por parte de dicho Decreto.

2. CONDICIÓN DE LOS MATERIALES

ARTÍCULO 506. MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 506.1. Aspectos Generales

En este capítulo se especifican las propiedades y características que deben tener los materiales que deberán ser utilizados en la obra. En el caso de que algún material o característica no hubiese sido suficientemente definido, deberá suponerse que es el de mejor calidad que existe en el mercado dentro de su clase y que deberá cumplir la normativa técnica vigente. En cualquier caso, deberán ser reconocidos por el Director de Obra, que podrá rechazarlos si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para alcanzar el objetivo al que se dediquen, sin que el Contratista tenga derecho a una reclamación.

Cuando la Dirección de Obra rehace cualquier partida de material por no reunir las condiciones exigidas en este Pliego, el Contratista deberá retirarlo de la obra con la mayor brevedad posible y siempre en un plazo no superior a cinco días (5), a contar desde la fecha que se le comunique. Si no lo hace en este plazo la Dirección de obra podrá disponer la retirada por oficio y a cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista propondrá a la aprobación de la Dirección de Obra, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se proponga utilizar y presentará marcas y muestras de los materiales a aprobar, juntamente con los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección de Obra crea necesarios, hechos en los laboratorios y talleres que la Dirección de Obra le indique. Las muestras y certificados se guardarán para la comprobación posterior si fuese necesario.

La fijación de la procedencia de los materiales o su cambio autorizado no serán en ningún caso motivo de variación de los precios ofertados ni del plazo de la obra.

En caso de no haberse definido, por culpa del Contratista, dentro del plazo de un (1) mes, la procedencia de algún material, la Dirección de Obra podrá fijarla sin que el Contratista tenga

derecho a reclamación de los precios ofertados y pudiendo incurrir en penalidades por retraso en el incumplimiento de los plazos.

Sin embargo, todos los exámenes más arriba previstos no suponen la recepción de los materiales y por lo tanto la responsabilidad del Contratista no cesará hasta que no se reciban las obras donde se hayan utilizado. El Director de Obra puede hacer retirar, a cargo del Contratista, aquellos materiales que presenten defectos no observados anteriormente, aun-que estén colocados.

Todos los gastos para las pruebas, ensayos, análisis y otras operaciones para el reconocimiento de los materiales irán a cuenta del Contratista. Los gastos que ello comporte se acomodarán a lo reflejado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En ningún caso se podrán acaparar ni utilizar en las obras materiales, cuya procedencia no haya sido aprobada previamente por el Director de Obra. El acopio de los materiales a pie de obra no implica la admisión definitiva mientras no lo autorice la Dirección de Obra. Los materiales que se rechacen serán inmediatamente retirados de la obra.

La utilización de cualquier material requerirá un preaviso de quince días (15) una vez que la documentación haya sido aprobada por la Dirección de Obra.

La aprobación de los materiales por parte del Director de Obra no reducirá en ningún caso la responsabilidad del Contratista ni por la calidad de los materiales ni por el volumen o ritmo de suministro que sea necesario en la obra.

ARTÍCULO 506.2. Piedras para Formación de Escolleras

ARTÍCULO 506.2.1. Definición

Bloque de piedra natural, de forma irregular, para la construcción de escolleras.

Se han considerado los siguientes tipos:

- De piedra granítica.
- De piedra caliza.

ARTÍCULO 506.2.2. Características Generales

Será sana, de constitución homogénea y de grano uniforme. Estará libre de planos de debilidad, fisuras producidas por voladuras y otros defectos que hagan inaceptables o que pudieran contribuir a juicio de la Dirección de Obra a su desmoronamiento o rotura durante su manipulación, colocación en obra o exposición al oleaje y a la intemperie. No tendrá grietas, nidos, nódulos, ni restos orgánicos. Será inalterable al agua, a las sales marinas, a la intemperie y no heladiza. Será resistente al fuego. Al ser golpeada con el martillo dará un sonido claro. Los fragmentos tendrán las aristas vivas. Cumplirá las condiciones requeridas por la Dirección de Obra.

- Coeficiente de saturación $\leq 75\%$.
- Absorción de agua $\leq 2\%$.
- Coeficiente de desgaste de la piedra (ensayo "Los Ángeles", NLT-149/72) < 35 .
- Contenido de ión sulfato (UNE 7-245) $< 12\%$.
- Peso específico $\geq 2650 \text{ kgm}^3/$.
- Carga de rotura $\geq 1500 \text{ kgcm}^2/$.

Piedra granítica

Procederá de rocas cristalinas, compuestas esencialmente de cuarzo, feldespato y mica.

Tendrá el grano fino, será compacta y de color uniforme. No tendrá síntomas de descomposición de sus feldespatos característicos. No tendrá gabarros o composiciones diferentes de la roca de dimensiones superiores a 5 cm.

Resistencia a compresión (probeta cúbica de 10 cm) $\geq 1200 \text{ kgcm}^2/$.

Piedra caliza

Procederán de rocas cristalinas compuestas esencialmente de carbonato cálcico. No tendrán sustancias extrañas que lleguen a caracterizarlas. No serán bituminosas. No tendrán exceso de arcillas. Producirán efervescencias al ser tratadas con ácidos.

Resistencia a compresión (probeta cúbica de 10 cm) $\geq 500 \text{ kgcm}^2/$.

Calidad de la roca

Para su empleo en escolleras las rocas se clasifican en los siguientes grupos:

a) Rocas adecuadas.

Se podrán utilizar los materiales pétreos procedentes de las siguientes rocas, siempre que sean sanas, compactas, resistentes y cumplan las condiciones anteriores:

- Granitos, granodioritas y sienitas.
- Aplitas, pórfidos y porfiritas.
- Gabros.
- Diabasas, ofitas y lamprófidos.
- Riolitas y dacitas.
- Andesitas, basaltos y limburgitas.
- Cuarzitas y mármoles.
- Calizas y dolomías.
- Areniscas, conglomerados y brechas.

b) Rocas inadecuadas.

No se podrán utilizar los materiales procedentes de las rocas siguientes:

- Serpentina.
- Tobas y rocas volcánicas piroclásticas.
- Micacitas y filitas.
- Anhidrita, yeso y rocas solubles.
- Tobas calcáreas y caliches.
- Arcosas y limonitas.
- Las rocas que se desintegren espontáneamente a estar expuestas a la intemperie o que, al ser compactadas, sufran una trituración importante o adquieran una consistencia terrosa.

c) Rocas que requieren estudio especial.

Pertenecen a este grupo todas las rocas no incluíbles en ninguno de los dos anteriores. En especial, están incluídas en él las siguientes rocas:

- Peridolitas, traquitas y fonolitas.
- Aglomerados y conglomerados volcánicos.
- Neis, esquistos y pizarras.
- Migmatitas, corneanas, anfibolitas y grauwacke.
- Carniolas, margocalizas y margas.
- Argilitas.
- Maciños, molasas, samitas y rodenos.

Forma de las partículas

Todos los cantos que constituyen las escolleras de las distintas categorías serán de forma angulosa, y su dimensión mínima no será menos de una tercera parte de su dimensión mayor, rechazándose las losas planas y las lajas delgadas ($B \geq L/3$, donde B es la dimensión mínima y L la dimensión máxima).

Granulometría

A menos que en los planos del Proyecto se especifique otra solución, las escolleras naturales a emplear en la construcción de las obras se clasifican en las siguientes categorías, de acuerdo con la masa y características de sus cantos y con los lugares de colocación en obra, que habrán de ser precisamente los que para cada peso se indican en los planos y en los artículos correspondientes del presente Pliego. Los intervalos de masas aceptables para cada categoría se especifican en la siguiente tabla, debiéndose cumplir que al menos un 50% de los cantos tengan una masa igual o superior a la nominal o media, M_{50} .

Categoría de la escollera (Masa nominal o media)	M (masa del canto en kg)
Escollera de 6.000 kg ($M_{50}=6.000$ kg)	$5.500\text{ kg} \leq M \leq 6.500\text{ kg}$
Escollera de 5.000 kg ($M_{50}=5.000$ kg)	$4.500\text{ kg} \leq M \leq 5.500\text{ kg}$
Escollera de 600 kg ($M_{50}=600$ kg)	$550\text{ kg} \leq M \leq 650\text{ kg}$
Escollera de 500 kg ($M_{50}=500$ kg)	$450\text{ kg} \leq M \leq 550\text{ kg}$
Todo uno (Escollera sin clasificar)	$1\text{ kg} \leq M \leq 100\text{ kg}$

La escollera sin clasificar, o todo uno de cantera, estará constituida por materiales de detritus de cantera toscos y de diversos tamaños. En cualquier muestreo se cumplirá que el material de masa inferior a un kilogramo ($<1\text{ kg}$) no superará el cinco por ciento (5%) del total de la muestra, y que el de masa superior a los cincuenta kilogramos ($>50\text{ kg}$) no superará el cinco por ciento (5%) del total de la muestra. La masa máxima admisible de las piezas del todo uno no superará los cien kilogramos (100 kg) por unidad.

La Dirección de Obra podrá exigir que la carga de la escollera sin clasificar se efectúe por medio de una pala cargadora con cuchara de fondo enrejado del tamaño mínimo de la escollera, y sin llenarla totalmente, para separar las piedras del polvo y material fino.

ARTÍCULO 506.2.3. Condiciones de Suministro y Almacenaje

Suministro y almacenamiento: De manera que no se produzcan fragmentaciones.

Si existen diferentes tipos de piedra en obra, el suministro y almacenamiento se hará individualizado para cada tipo de bloque.

ARTÍCULO 506.2.4. Control de Calidad

El Contratista, a su costa, efectuará en un laboratorio oficial los siguientes ensayos físicos, de la piedra que proponga, con anterioridad a su utilización en obra:

- Peso específico árido seco en aire (UNE-7083-ASTM-C-127).
- Peso específico aparente saturado.
- Peso específico real.
- Absorción de agua (ASTME-697).
- Estabilidad frente a la acción de las soluciones de sulfato sódico o magnésico (UNE-7136).
- Desgaste de Los Ángeles (NLT-149/72) (ASTM-C127).
- Resistencia a la compresión sobre probetas desecadas a 100°C y saturadas (UNE-7242) (ACI301) (ASTM-C170).
- Contenido en sulfuros (GOMA).
- Contenido de carbonatos (NLT-116).
- Inmersión: Se mantendrá una muestra sumergida en agua dulce o salada a quince grados (15°C) de temperatura durante treinta (30) días comprobando su reblandecimiento o desintegración. Posteriormente se realizará sobre estas muestras el ensayo de desgaste de Los Ángeles.

El Contratista quedará también obligado a presentar un informe geológico de la cantera en el que se determine la clasificación geológica de la piedra y si las fisuras, vetas, planos de rotura u otros planos de poca resistencia están espaciados a suficiente distancia para poder obtener cantos de las escolleras del peso que se ha indicado en este artículo. La piedra que haya que emplearse se aceptará después de que se haya comprobado su calidad en la forma indicada, a satisfacción de la Dirección de Obra.

Todas las pruebas adicionales de la piedra que se juzguen necesarias durante la marcha de los trabajos serán efectuadas por el Contratista a su costa. La piedra será inspeccionada por el Contratista en la cantera antes de su envío, así como en el lugar de trabajo antes de su colocación en obra. La aprobación preliminar de la cantera o de las muestras presentadas no significará la

renuncia al derecho que tiene la Dirección de Obra a rechazar cualquier tipo de piedra que no reúna las condiciones requeridas.

Si durante la ejecución de los trabajos, el Contratista propone el empleo de piedra procedente de una cantera diferente a la cantera o canteras previamente aprobadas, su aceptación estará sujeta a la aprobación de la Dirección de Obra, y se basará en el informe y ensayos antes indicados. Tales pruebas serán a costa del Contratista y los resultados de estas, con muestras, se presentarán a la Dirección de Obra por lo menos quince (15) días antes del transporte de la piedra a pie de obra. La piedra rechazada por la Dirección de Obra, que no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego, será retirada por el Contratista rápidamente, no volverá a la obra y será satisfactoriamente reemplazada. Si el Contratista no lo efectúa o se demorase en quitar o reemplazar la piedra rechazada, podrá efectuarlo la Propiedad, descontando los gastos que se ocasionen de las cantidades que haya de abonar al Contratista.

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada 20.000 t a colocar en obra.

Por otra parte, se controlará con la frecuencia que la Dirección de Obra estime conveniente, que los acopios efectuados en cantera u obra son del peso correspondiente a su categoría, para ello la Dirección de Obra elegirá diez (10) piedras del acopio, hallándose el peso de cada una de ellas, y no admitiéndose las partidas que presentan bloques o cantos de peso inferior al peso mínimo establecido para cada tipo y categoría en los apartados anteriores de este Pliego.

ARTÍCULO 506.2.5. Normativa de Obligado Cumplimiento

PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9),

O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

ARTÍCULO 506.3. Geotextiles

ARTÍCULO 506.3.1. Definición

Lámina formada por fieltros de tejido sintético. Genéricamente se pueden considerar los siguientes materiales:

- Filtro de polipropileno formado por filamentos sintéticos continuos unidos térmicamente.
- Filtro de poliéster termoestable realizado con fibras de poliéster sin tejer, consolidado mecánicamente mediante punzonamiento.
- Filtro con un 70% de fibras de polipropileno y un 30% de fibras de polietileno, sin tejer, termosoldado.
- Filtro tejido de fibras de polipropileno.
- Fibra de vidrio con inserción de hilos de refuerzo longitudinales.

En el presente Proyecto el geotextil se empleará como lámina separadora antiturbidez que evite la dispersión de los finos puestos en suspensión durante las operaciones de colocación de escollera. En este caso se empleará lámina de geotextil no tejido de polipropileno, con un peso mínimo de 300 gm²/.

ARTÍCULO 506.3.2. Características de Generales

La función principal del geotextil puede ser:

- F: Filtración.
- S: Separación.
- R: Refuerzo.

- D: Drenaje.
- P: Protección.

Un geotextil puede ser apto para varias funciones a la vez.

La función de separación nunca se especifica sola, deberá ir junto con la de filtración o refuerzo.

En el caso del presente Proyecto sus funciones serán filtración y separación de los finos puestos en suspensión durante las operaciones marítimas.

La lámina extendida presentará un aspecto uniforme y sin defectos. Los bordes serán rectos.

Será resistente a la perforación y a los esfuerzos de tracción en su plano.

Será permeable al agua y al vapor.

Resistirá la acción de los agentes climáticos y las sustancias activas naturales del suelo.

Los geotextiles que no se hayan sometido al ensayo de resistencia a la intemperie deben recubrirse antes de las 24 horas desde su colocación.

Las características exigidas para los geotextiles están en función del uso y vienen reguladas por la norma correspondiente. La relación uso-norma-funciones, es la siguiente:

- UNE-EN 13249: Carreteras y otras zonas de tráfico (excluyendo las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica): F, R, F+S, F+R+S.
- UNE-EN 13250: Construcciones ferroviarias: F, R, F+S, F+R+S.
- UNE-EN 13251: Movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención: F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S.
- UNE-EN 13253: Obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes): F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S.
- UNE-EN 13254: Construcción de embalses y presas: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S.
- UNE-EN 13255: Construcción de canales: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S.
- UNE-EN 13256: Construcción de túneles y estructuras subterráneas: P.

- UNE-EN 13257: Vertederos de residuos sólidos: F, R, P, F+S, R+S, F+R, R+P, F+R+S.
- UNE-EN 13265: Contenedores de residuos líquidos: F, R, P, F+R, R+P.

ARTÍCULO 506.3.3. Condiciones de Suministro y Almacenaje

Suministro: Empaquetado en rollos, sin uniones.

Almacenamiento: Los rollos se mantendrán en su envase, apilados en posición horizontal con un máximo de 5 hiladas puestas en la misma dirección, entre 5°C y 35°C, en lugares protegidos del sol, la lluvia y la humedad.

ARTÍCULO 506.3.4. Condiciones de Control de Recepción

Condiciones de marcado y control de la documentación

El suministrador podrá a disposición de la Dirección de Obra si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para cimentaciones y muros de contención.

- Función: Separación, filtración y refuerzo.

- Productos para canales.

- Función: Separación, filtración, refuerzo y protección.

- Productos para sistemas de drenaje.

- Función: Separación, filtración y drenaje.

- Productos para vías férreas.

- Función: Separación, filtración y refuerzo.

- Productos para túneles y estructuras subterráneas.

- Función: Protección.

- Productos para embalses y presas.

- Función: Separación, filtración y refuerzo.

- Productos para vertederos de residuos sólidos.

- Función: Separación, filtración y refuerzo.

- Productos para carreteras y otras vías de tráfico.

- Función: Separación, filtración y refuerzo.

- Productos para obras de control de la erosión.

- Función: Separación, filtración y refuerzo.

- Productos para proyectos de contenedores de residuos líquidos.

- Función: Filtración, refuerzo y protección.

En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Identificación del producto.

- Masa nominal en *kg*.

- Dimensiones.

- Masa nominal por unidad de superficie (*gm²/*).

- Tipo de polímero principal.

- Clasificación del producto según ISO 10318.

- Marca CE de conformidad en lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:

- Número de identificación del organismo notificado.

- Marca del fabricante y lugar de origen.

- Dos últimos dígitos del año en que se ha impreso el marcado CE.

- Número del certificado de conformidad del control de producción en fábrica.

- Referencia a las normas aplicables:

- Información de las características esenciales según anexo ZA de la UNE-EN.

Operaciones de control

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual del material en cada suministro.

- El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT. Este control cumplirá lo especificado en el apartado 7.2 del CTE.

- Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de

conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.

- Control mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad: En el caso de que el fabricante disponga de alguna marca de calidad, aportará la documentación correspondiente.
- Control de recepción mediante ensayos: En caso de que disponga de la Marca AENOR, u otra legalmente reconocida en un país de la CEE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La Dirección de Obra solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido, según control de producción establecido en la marca de calidad del producto.

En la recepción de los productos se comprobará:

- Correspondencia a lo especificado en el Pliego de Condiciones y el Proyecto.
- Que disponen de la documentación y certificaciones exigidas.
- Que se corresponden con las propiedades demandadas.
- Que han estado ensayados con la frecuencia establecida.
- Determinación de las características geométricas sobre un 10% de los rollos recibidos en cada suministro.

Operaciones de control en láminas en tracción mecánica

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Cada 5.000 m² o fracción de geotextil de las mismas características colocado en obra, se realizarán los ensayos siguientes:
 - Masa por unidad de superficie (UNE-EN 965) (UNE-EN ISO 9864).
 - Tracción monodireccional longitudinal y transversal (UNE 40-528) (UNE-EN ISO 10319).
 - Alargamiento de rotura (UNE 40-528) (UNE-EN ISO 10319).

- Fuerza de punzonamiento (BS 6906/4) (UNE-EN ISO 12236).
- Resistencia a la ruptura ulterior (agrietamiento) (UNE 40529).

Operaciones de control en láminas separadoras de polipropileno

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra para cada tipo de membrana, se pedirán al Contratista los certificados del fabricante que garanticen el cumplimiento del Pliego de Condiciones Técnicas, incluyendo los resultados de los ensayos siguientes, realizados por un laboratorio acreditado:
 - Peso.
 - Resistencia a la tracción y alargamiento hasta la rotura.
 - Resistencia mecánica a la perforación.
 - Permeabilidad (columna de agua de 10 cm).

En el caso de no presentar estos resultados, o que la Dirección de Obra tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del Contratista.

Criterios de toma de muestras

Los controles se realizarán según las instrucciones de la Dirección de Obra y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento

No se admitirán membranas que no se presenten en buen estado, debidamente etiquetadas y acompañadas con el correspondiente certificado de calidad del fabricante donde se garanticen las condiciones exigidas.

En caso de incumplimiento de una comprobación geométrica, se rechazará el rollo correspondiente, incrementando el control, en primer lugar, hasta el 20%, y si continúan las irregularidades, hasta el 100% del suministro.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento en láminas en tracción mecánica

Los resultados de los ensayos de identificación cumplirán las condiciones del Pliego con las desviaciones máximas siguientes:

- Ensayos físicos y mecánicos: $\pm 5\%$.
- Ensayos hidráulicos: $\pm 10\%$.

Si algún resultado queda fuera de estas tolerancias, se repetirá el ensayo sobre dos muestras más del mismo lote, aceptándose el conjunto, cuando los nuevos resultados estén de acuerdo con lo especificado.

Interpretación de resultados y actuaciones en caso de incumplimiento en láminas separadoras de polipropileno

Los resultados de los ensayos de identificación cumplirán las condiciones del Pliego. En caso de incumplimiento en una comprobación, se repetirá el ensayo sobre dos muestras más del mismo lote, aceptando el conjunto, cuando estos resulten satisfactorios.

ARTÍCULO 506.3.5. Normativa de Obligado Cumplimiento

UNE-EN 13249:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de carreteras y otras zonas de tráfico (excluyendo las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica).

UNE-EN 13250:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en construcciones ferroviarias.

UNE-EN 13251:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.

UNE-EN 13252:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje.

UNE-EN 13253:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes).

UNE-EN 13254:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de embalses y presas.

UNE-EN 13255:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de canales.

UNE-EN 13256:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de túneles y estructuras subterráneas.

UNE-EN 13257:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en los vertederos de residuos sólidos.

UNE-EN 13265:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en proyectos de contenedores de residuos líquidos.

ARTÍCULO 506.4. Hormigones de Compra

ARTÍCULO 506.4.1. Definición

Hormigón con o sin adiciones (cenizas volantes o humo de sílice), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada.

ARTÍCULO 506.4.2. Características de Hormigones de Uso Estructural

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE-08.

Designación del hormigón

La designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:

- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón.

- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades.
- Contenido de cemento expresado en $kgm^3/$, para los hormigones designados por dosificación.
- La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado.

La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: $T-R/C/TM/A$.

- T : Tipo de hormigón: HM (en masa), HA (armado), y HP (pretensado).
- R : Resistencia característica especificada, en $Nmm^2/$.
- C : Tipo de consistencia: Fluida (F), Blanda (B), Plástica (P) y Seca (S).
- TM : Tamaño máximo del árido en mm .
- A : Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón.

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla de hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento).

En los hormigones designados por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.

El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el artículo 37.2.3 de la norma EHE-08.

Respecto a las adiciones será de aplicación el artículo 30 de la EHE-08. Así, para utilizar cenizas volantes o humo de sílice como adición al hormigón, deberá emplearse un

cemento tipo CEM I. Además, en el caso de la adición de cenizas volantes, el hormigón deberá presentar un nivel de garantía conforme a lo indicado en el artículo 81º de la EHE-08.

En hormigón pretensado podrá emplearse adición de cenizas volantes cuya cantidad no podrá exceder del 20% del peso de cemento, o humo de sílice cuyo porcentaje no podrá exceder del 10% del peso del cemento.

En aplicaciones concretas de hormigón de alta resistencia, fabricado con cemento tipo CEM I, se permite la adición simultánea de cenizas volantes y humo de sílice, siempre que el porcentaje de humo de sílice no sea superior al 10% y que el porcentaje total de adiciones (cenizas volantes y humo de sílice) no sea superior al 20%, en ambos casos respecto al peso de cemento.

En elementos no pretensados en estructuras de edificación, la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas no excederá del 35% del peso de cemento, mientras que la cantidad máxima de humo de sílice adicionado no excederá del 10% del peso de cemento.

La central que suministre hormigón con cenizas volantes o humo de sílice realizará un control sobre la producción según los artículos 30.1 y 30.2 de la EHE-08 y deberá poner los resultados del análisis al alcance de la Dirección de Obra, o dispondrá de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado a nivel nacional o de un país miembro de la CEE.

Las cenizas deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE-EN 450.

En cuanto a los aditivos, en ningún caso la proporción en peso superará el 5% del cemento utilizado.

Tipo de cemento

De modo genérico se pueden considerar los siguientes tipos de cemento en función del hormigón.

- • Hormigón en masa Comunes (UNE 80-301) y uso especial (UNE 80-307).
- • Hormigón armado Cementos comunes (UNE 80-301).
- • Hormigón pretensado Cementos comunes tipo $CEM I,II/A-D$ (UNE 80-307).

Los cementos blancos (*BL*) se consideran incluidos en los cementos comunes.

También se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos (*SR*), al agua de mar (*MR*) y de bajo calor de hidratación (*BH*).

Clase de cemento $\geq 32,5 \text{ Nmm}^2/.$

Contenido mínimo de cemento

El contenido mínimo de cemento deber estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición, tabla 37.3.2.a, que se muestra a continuación.

PARÁMETRO DE DOSIFICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	Ila	Ilb	IIla	IIlb	IIlc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
MÁXIMA RELACIÓN A/C	MASA	0,65	-	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	ARMADO	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	PRETENSADO	0,60	0,60	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO (Kg/m³)	MASA	200	-	-	-	-	-	-	275	300	325	275	300	275
	ARMADO	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	PRETENSADO	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

Relación agua/cemento

La relación agua/cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición, tabla 37.3.2.a, mostrada anteriormente.

Asiento en el cono de Abrams (UNE 83-313):

Valores del resultado del ensayo y su clasificación:

- Consistencia seca 0–2 cm
- Consistencia plástica 3–5 cm ($\pm 1 \text{ cm}$)
- Consistencia blanda 6–9 cm ($\pm 1 \text{ cm}$)
- Consistencia fluida 10–15 cm ($\pm 2 \text{ cm}$)
- Consistencia líquida 16–20 cm ($\pm 2 \text{ cm}$)

Salvo en aplicaciones específicas que así lo requieran, se evitará el empleo de las consistencias seca y plástica. No podrá emplearse la consistencia líquida, salvo que se consiga mediante el empleo de aditivos superplastificantes.

Ión cloro

El ión cloro total aportado por los componentes de un hormigón no puede exceder:

- Hormigón pretensado $\leq 0,2\%$ peso del cemento.
- Hormigón armado $\leq 0,4\%$ peso del cemento.
- Hormigón en masa con armadura de fisuración $\leq 0,4\%$ peso del cemento.

Resistencia mínima recomendada

La resistencia característica mínima recomendada para los hormigones debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición, tabla 37.3.2.b, que se muestra a continuación.

PARÁMETROS DE DOSIFICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	Ila	Ilb	IIla	IIlb	IIlc	IV	Qa	Qb	Qc	H	E	F
RESISTENCIA MÍNIMA (N/mm²)	MASA	20	-	-	-	-	-	-	30	30	35	30	30	30
	ARMADO	25	25	30	30	30	35	30	30	30	35	30	30	30
	PRETENSADO	25	25	30	30	35	35	35	30	35	35	30	30	30

ARTÍCULO 506.4.3. Hormigones para emplear en este Proyecto

Los hormigones en masa a emplear en este proyecto serán los siguientes:

- Pavimentos (hormigón en masa): *HM-30/B/20/I+Qb*.

ARTÍCULO 506.4.4. Suministro y Almacenaje

Suministro

Se realizará en camiones hormigonera. El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.

Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original.

Almacenaje

No se puede almacenar.

El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:

- • Nombre de la central que ha elaborado el hormigón.
- • Número de serie de la hoja de suministro.
- • Fecha de entrega.
- • Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- • Especificación del hormigón:
 - Resistencia característica.
 - Hormigones designados por propiedades:
 - Designación de acuerdo con el artículo 39.2 de la EHE-08.
 - Contenido de cemento en kg/m^3 (con 15 kg de tolerancia).
 - Hormigones designados por dosificación:
 - **Contenido de cemento por m^3 .**
 - **Tipo de ambiente según la tabla 8.2.2 de la EHE-08.**
 - Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia).

- Tipo, clase y marca del cemento.
- Tamaño máximo del árido.
- Consistencia.
- Tipo de aditivos según UNE-EN 934-2, si los hay.
- Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no hay.
 - • Designación específica del lugar de suministro.
 - • Cantidad de hormigón que compone la carga, en m^3 de hormigón fresco.
 - • Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga.
 - • Hora límite de uso del hormigón.

ARTÍCULO 506.4.5. Normativa de Obligado Cumplimiento

Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08.

ARTÍCULO 507. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales que hayan de utilizarse, tanto en las obras definitivas como en las instalaciones auxiliares, que no hayan sido especificadas en el presente Pliego no podrán ser empleados sin haber sido previamente reconocidos por la Dirección de Obra, quien podrá rechazarlos si no reúnen a su juicio las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motive su empleo, sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

ARTÍCULO 508. ORIGEN DE LOS MATERIALES Y PERSONAL PARA LOS TRABAJOS

El Contratista notificará a la Dirección de Obra con suficiente antelación las procedencias de los diferentes materiales que se propone utilizar, aportando las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación.

En ningún caso podrán ser acopiados ni utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director de la obra lo que en cualquier caso no disminuirá la responsabilidad del Contratista ni en cuanto a la calidad de los materiales que deban ser empleados ni en lo concerniente al volumen o ritmo de suministro necesario.

Del mismo modo, el personal que realice los trabajos tanto en lo que se refiere a la parte de Dirección Técnica, como a la ejecución material de aquellos, serán altamente cualificados, lo cual deberá acreditarse mediante la oportuna documentación y con las referencias técnicas que, en su momento sean aconsejables exigir.

Si por cualquier motivo, durante la ejecución de los trabajos se presentasen razones suficientes para considerar que no están cumpliendo los supuestos anteriores, la Dirección de Obra podrá recabar la sustitución del personal.

ARTÍCULO 509. RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES

Con anterioridad a la utilización de cualquier tipo de material en la ejecución de las obras, el Contratista vendrá obligado a presentar a la aprobación de la dirección una documentación completa de cada uno, donde deberán figurar las características, usos y destino de los mismos.

El empleo de cualquier material necesitará de un preaviso de quince (15) días, una vez que su documentación haya sido aprobada por la Dirección de Obra.

Aun cumpliendo todos los requisitos antedichos podrá ser rechazado cualquier material que al tiempo de su empleo no reuniese las condiciones exigidas, sin que el Contratista tenga derecho a indemnización alguna por este concepto aun cuando los materiales hubiesen sido aceptados con anterioridad.

ARTÍCULO 510. MATERIALES QUE NO SATISFAGAN LAS CONDICIONES EXIGIDAS EN ESTE PLIEGO

Cuando por no reunir las condiciones exigidas en el presente Pliego sea rechazada cualquier partida de material por la Dirección de Obra el Contratista deberá proceder a retirarla de obra en el plazo máximo de diez (10) días contados desde la fecha en que le sea comunicado tal extremo.

Si no lo hiciese en dicho término la Dirección de Obra podrá disponer la retirada del material rechazado por oficio y por cuenta y riesgo del Contratista.

3. DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 567. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

El Plazo de Ejecución de las obras comprendidas en el Proyecto será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para el concurso y contratación del Proyecto.

El Contratista deberá presentar un Programa de Trabajos tal y como se especifica en este Pliego. Los medios humanos y mecánicos que proponga quedarán adscritos a la obra y en ningún caso el Contratista podrá retirarlos sin la autorización de la Dirección de Obra. Así mismo, el Contratista estará obligado a aumentar los medios auxiliares y el personal técnico siempre que la Dirección de Obra compruebe que es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del programa y de la relación de medios auxiliares propuestos, no implicará ninguna exención de la responsabilidad del Contratista en el caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con ellos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra. Adaptará el Programa de Trabajo a dicha coordinación sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, ni justificar retraso en los plazos señalados.

ARTÍCULO 568. VIGILANCIA DE LAS OBRAS

El Director de Obra podrá nombrar cuantos vigilantes a pie de obra requiera para garantizar la continua inspección de la misma.

El Contratista no podrá rehusar a los vigilantes nombrados, quienes tendrán en todo momento libre acceso a cualquier parte de la obra.

ARTÍCULO 569. RESIDENCIA OFICIAL DEL CONTRATISTA

Desde que se da comienzo a las obras hasta su recepción provisional, el Contratista o un representante suyo debidamente autorizado, deberá inexcusablemente residir en la zona de la obra y no podrá ausentarse de ella sin ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra y nombrar a quien le sustituya para las disposiciones, hacer pagos, continuar las obras y recibir las órdenes que

se le comuniquen. En cualquier caso, el Contratista habrá de nombrar un Jefe de Obra con la titulación requerida en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, cuya responsabilidad puede coincidir con la del representante antes referido.

El Contratista, por sí o por medio de sus delegados, acompañará a la Dirección de Obra en las visitas que haga a las obras si así le fuese exigido.

ARTÍCULO 570. CORRESPONDENCIA CON EL CONTRATISTA

Se establecerá un Libro de Órdenes donde se recogerán las prescripciones convenientes para cada parte de la obra, en función de los medios de control que se prevén en ella y que comunique la Dirección de Obra al Contratista.

El Libro de Órdenes estará sellado por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

ARTÍCULO 571. PLAZO DE GARANTÍA Y CONSERVACIÓN

El plazo de garantía será el que aparece especificado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Proyecto, a contar desde la recepción provisional de todas las obras que integren el Proyecto. Durante este periodo, irán a cuenta del Contratista todos los trabajos de conservación y reparación necesarios para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de alguna obra no se encontrase en las condiciones debidas, se aplazará la recepción hasta que la obra esté a punto para ser recibida. En este caso no se abonará al Contratista ninguna cantidad en concepto de ampliación del plazo de garantía y se le mantendrá con la obligación de seguir la conservación.

ARTÍCULO 572. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO

El Contratista deberá tener todos los permisos y licencias de los Organismos competentes que sean necesarios para la ejecución de las obras de acuerdo con la legislación vigente.

Irán a cuenta del Contratista las indemnizaciones por los perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico, debidos a una insuficiente o defectuosa señalización que le sea imputable. Igualmente, las debidas a interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados o sus bienes por la apertura de zanjas o desvío de cauces, habilitación de caminos

provisionales, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras, siempre que no estén incluidas en el Proyecto o no se deriven de una actuación culpable o negligente del Contratista.

El Contratista estará obligado a obtener toda la información referente a los servicios afectados por las obras, independientemente de la información que exista en el Proyecto, y será el responsable de cualquier avería o accidente ocasionado por este motivo.

ARTÍCULO 573. OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL

El Contratista, como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento, por su cuenta y riesgo, de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrón respecto a las disposiciones de tipo laboral vigentes o que puedan dictarse durante la ejecución de las obras. Irán a cargo suyo los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

El personal de la Dirección de Obra relacionado con las obras tendrá derecho a gozar de los servicios instalados por el Contratista en las mismas condiciones que rijan para su personal.

La Dirección de Obra podrá exigir en todo momento la justificación por parte del Contratista de que se encuentra en toda regla el cumplimiento de lo que afecta a la aplicación de la legislación laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

ARTÍCULO 574. GASTOS A CUENTA DEL CONTRATISTA

Irán a cuenta del Contratista los gastos que se produzcan por:

- Anuncio de licitación y formalización del Contrato.
- Tasa por prestación de los trabajos de replanteo, dirección, supervisión y liquidación de las obras, que según Decreto 137/1960 de 4 de febrero sobre la Tasa 17.06, y normativa posterior, será de un cuatro por ciento (4%) sobre el importe líquido de las obras ejecutadas, incluidas adquisiciones y suministros previstos en el Proyecto.
- Impuestos y gravámenes de acuerdo con la normativa vigente, en base a los precios de contrato.

- Ensayos hasta un máximo de un uno por ciento (1%) en base a los precios del contrato, según lo previsto en la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de Obras del Estado.
- Replanteo general, replanteos parciales o su comprobación.
- El suministro y colocación del panel de obra tipo Ministerio de Medio Ambiente.
- Construcción, desmontaje y retirada de todas las construcciones auxiliares.
- Limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Terminación y retoques finales de la obra.
- Instrumentación, recogida de datos e informe del comportamiento de las estructuras y cualquier tipo de pruebas o ensayos.
- Reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos, etc..., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- Construcción y mantenimiento de caminos provisionales para desvíos de tráfico y servicio de las obras no incluidas en el Proyecto,
- Desagües.
- Imprevistos por trastornos atmosféricos, terrenos movedizos o abundancia de agua.
- Retirada al final de las obras de las instalaciones, herramientas, materiales, etc.
- Limpieza general de la obra.
- Montaje, mantenimiento y retirada de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica.
- Adquisición de agua y energía eléctrica.
- Demolición de las instalaciones provisionales.
- Retirada de los materiales rechazados.

- Corrección de las deficiencias observadas o puestas de manifiesto por los ensayos y pruebas.
- Vigilancia y señalización adecuada en las obras tanto diurna como nocturna.
- La obtención de licencias, derechos de patente, permisos, etc., necesarios para la ejecución de los trabajos.
- Cualquier paralización de las obras debida a condiciones medioambientales.

Además el Contratista abonará las percepciones colegiales por visado del proyecto y de la Dirección de Obra en el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Así mismo, el Contratista se hará cargo del coste del Coordinador de Seguridad y Salud.

En el caso de resolución del Contrato por cualquier causa, irán a cargo del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como la retirada de los medios auxiliares que hayan utilizado o no en la obra.

Los gastos de la aplicación del Plan de Control de Calidad no serán de abono especial, estando incluidos en el precio los ensayos especificados en el Plan u otros requeridos por la Dirección de Obra en un importe de hasta un uno por ciento (1%) del presupuesto del Proyecto.

Finalmente, serán a cargo del Contratista los gastos para la realización de cualquier batimetría o topografía solicitada por la Dirección de Obra hasta la recepción provisional de las obras.

ARTÍCULO 575. CUADROS DE PRECIOS

Los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios Nº1 con la baja resultante del concurso o la subasta, son los que sirven de base para el Contrato y los únicos aplicables a las obras contratadas. El Contratista no podrá reclamar que se introduzca ninguna modificación bajo pretexto de error u omisión.

Los precios del Cuadro de Precios Nº2 se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho Cuadro, no pudiendo el Contratista reclamar modificación de los precios en letra del Cuadro de Precios Nº1, para las unidades totalmente ejecutadas, por errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios Nº2.

ARTÍCULO 576. CONTROL DE CALIDAD

La Dirección de Obra tiene la facultad de realizar los reconocimientos, comprobaciones y ensayos que se crean necesarios en cualquier momento, debiendo ofrecerle el Contratista la asistencia humana y material necesaria para este fin. Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 38 y 44 del PCAG.

El límite fijado en dicha Cláusula, del uno por ciento (1%) del presupuesto de las obras para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra, no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, cuyos gastos, a tenor de lo que describe la Cláusula 22 del PCAG, se imputarán al Contratista de confirmarse su existencia.

Cuando el Contratista ejecute obras que resulten defectuosas en geometría y/o calidad, según los materiales o métodos de trabajo utilizados, la Dirección de Obra apreciará la posibilidad o no de corregirlas y en función de ello dispondrá:

- Las medidas a adoptar para proceder a la corrección de las corregibles, dentro del plazo que se indique.
- Las incorregibles, donde la desviación entre las características obtenidas y las especificadas no comprometa la funcionalidad ni la capacidad de servicio, serán tratadas a elección de la Dirección de Obra como: incorregibles, en las que quede comprometida su funcionalidad y capacidad de servicio; o aceptadas, previo acuerdo con el Contratista y con una penalización económica.
- Las incorregibles, en las que queden comprometidas la funcionalidad y la capacidad de servicio, serán derribadas y reconstruidas a cargo del Contratista dentro del plazo que se indique.
- Todas estas obras no serán de abono hasta encontrarse en las condiciones especificadas o pactadas, y en el caso de no ser reconstruidas en el plazo concedido, la Dirección de Obra podrá encargar la reparación a terceros, por cuenta del Contratista.
- La Dirección de Obra podrá, durante el curso de las obras o con anterioridad a la recepción de éstas, realizar cuantas pruebas crea precisas para comprobar el cumplimiento de las condiciones y el adecuado comportamiento de la obra ejecutada.

- Estas pruebas se realizarán siempre en presencia del Contratista que, por su parte, está obligado a dar cuantas facilidades sean necesarias para su correcta realización y a poner a disposición los medios auxiliares y el personal necesarios para tal trabajo.
- De las pruebas que se realicen se levantará Acta, que se tendrá presente para la recepción de la obra.
- Cuando el Contratista ejecute trabajos modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto, sin estar debidamente autorizado por el Director de la Obra, deberá demoler-los por su cuenta y no serán abonables en ningún caso.
 - El personal que se ocupa de la ejecución de la obra será altamente cualificado, lo cual deberá acreditarse a la Dirección de Obra mediante la oportuna documentación y con las referencias técnicas que ella exige. Si por cualquier motivo se presentasen razones suficientes para considerar que no se cumplen los supuestos anteriores, podrá ser recusado por la Dirección de Obra y deberá ser sustituido por el Contratista sin derecho a ninguna indemnización.

ARTÍCULO 577. SUBCONTRATOS

Ninguna parte de la obra podrá subcontratarse sin la aprobación de la Dirección de Obra. Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito y se acompañarán de un testigo que acredite que la Organización encargada de la ejecución de los trabajos a subcontratar está particularmente capacitada y equipada para la ejecución presentando el pertinente documento acreditativo. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de la responsabilidad contractual.

ARTÍCULO 578. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

Lo que se cite en el Pliego de Condiciones y se omita en los Planos, o viceversa, deberá ejecutarse como si estuviese expuesto en los dos documentos. En el caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones o descripciones erróneas de los detalles de la obra indispensables para llevar a cabo el espíritu y la intención expuestos en los Planos y en el Pliego de Condiciones, o que deban

realizarse por el uso y costumbre, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutarlos, sino al contrario, deberán ejecutarse como si fuesen completos y correctamente especificados.

Los diversos capítulos del presente Pliego de Condiciones Técnicas son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como estuviesen en todos. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 579. ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS

El Contratista será responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras. Con esta finalidad deberá adoptar las medidas necesarias para la eliminación de restos y su transporte a vertedero autorizado que le sean indicados por las Autoridades competentes y por la Dirección de Obra. Así mismo adoptará las medidas necesarias para evitar o limitar la contaminación del terreno, aguas o atmósfera, de acuerdo con la normativa vigente y con las instrucciones de la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 580. INTERFERENCIAS CON LA NAVEGACIÓN

Las diversas operaciones de carga, vertido y construcción se llevarán a cabo de forma que se cause la menor interferencia posible con la navegación.

Si resultara necesario desplazar cualquier parte de la instalación o interrumpir las operaciones de construcción debido al movimiento de buques y equipos flotantes, dicho desplazamiento o interrupción de operaciones se efectuará siempre que así lo ordene la Dirección de Obra, por cuenta y riesgo del Contratista.

ARTÍCULO 581. SEÑALES LUMINOSAS Y OPERACIONES

El Contratista colocará, a su cargo, señales luminosas o de cualquier tipo y ejecutará las operaciones de acuerdo con las órdenes del Director de Obra y de las Autoridades competentes. Cada noche se encenderán las luces, desde la puesta hasta la salida del sol, sobre todo el equipo y las instalaciones flotantes existentes, y sobre las boyas que sean de uso del Contratista, de dimensiones y emplazamiento que puedan significar un peligro u obstrucción para la navegación.

El Contratista será el responsable de cualquier daño que resulte como consecuencia de la falta o negligencia, así como de no cumplir las regulaciones que determine la Autoridad de la Marina.

Cuando se realicen trabajos nocturnos, el Contratista mantendrá, desde la puesta a la salida del sol, las luces necesarias para la adecuada observación de las operaciones de construcción. Estos trabajos deberán ser autorizados por el Director de Obra.

ARTÍCULO 582. BALIZAS Y MIRAS

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá, a su cargo y en las debidas condiciones, todas las balizas, boyas y otros indicadores que sean necesarios para definir y realizar los trabajos y facilitar su inspección. Igualmente, instalará y mantendrá miras referidas a la cota cero (0) de Alicante en lugares accesibles desde cualquier punto de la zona de los trabajos con el objetivo de poder determinar, en cualquier momento, las cotas exactas de las zonas de trabajo.

Se podrá exigir al Contratista la paralización de los trabajos de construcción en cualquier momento en el que las balizas o los indicadores no puedan verse o seguir adecuadamente. La Dirección de Obra proporcionará a petición del Contratista, una línea base topográfica en tierra así como los puntos altimétricos de referencia y las cotas que resulten razonablemente necesarias para la instalación de las balizas, boyas y miras.

ARTÍCULO 583. MEDIDAS DE SEGURIDAD

El Contratista será responsable de las condiciones de seguridad en los trabajos y está obligado a adoptar y aplicar, a su cargo, las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que puedan dictar el Ministerio de Trabajo y otros Organismos competentes en materia de Seguridad y Salud Laboral, las normas de seguridad que correspondan a las características de las obras y lo que disponga la Dirección de Obra o en su defecto el Coordinador de Seguridad y Salud que haya nombrado la Propiedad.

El Contratista deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad, un Plan de Seguridad y Salud que especifique las medidas prácticas de seguridad, que crea que son necesarias tomar en la obra para conseguir las prescripciones del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo incluido en el Proyecto. Este Plan deberá ser aprobado por la Propiedad y será presentado por el Contratista a la

Autoridad Laboral competente y demás organismos y servicios en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

Deberá asimismo comunicar a la Dirección de Obra el nombramiento del Coordinador de Seguridad y Salud encargado de hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud y de controlar las condiciones de conservación de los elementos de seguridad previstos en el mismo. Este Coordinador aprobará y firmará dicho Plan.

Este Plan deberá precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que correspondan a riesgos particulares de la obra, con el objetivo de asegurar eficazmente:

- La seguridad del propio personal, de la Dirección de Obra y de terceros.
- La higiene, medicina en el trabajo, primeros auxilios y curas a enfermos y accidentados.
- La seguridad de las instalaciones de obra.
- La seguridad en la operación de la maquinaria de obra.
- La seguridad de las instalaciones próximas.
- La seguridad del tráfico marítimo y terrestre.

Se tendrá especial cuidado, sin que la lista sea limitativa, de los siguientes aspectos:

a) Vehículos. Los camiones y otros vehículos, cargados o no, cumplirán el límite máximo de velocidad de veinte kilómetros por hora (20 kmh/). Los vehículos cargados no circularán con cargas que sobresalgan y que puedan causar accidentes a bienes o a personas. En zonas de riesgo especial y/o en situaciones especiales podrán imponerse otras medidas complementarias de acuerdo con las circunstancias.

b) Acceso al interior de zonas cerradas y trabajos en su interior. Cuando por necesidades de la obra sea necesario acceder al interior de las zonas con valla y/o realizar trabajos en su interior, el Contratista deberá atenerse a las "Normas de Seguridad para Contratistas" que estén vigentes en cada momento.

c) Control de personal. El Contratista establecerá el control de acceso a la obra y de vigilancia dentro de ella, de acuerdo con las normas que fije la Propiedad.

Este Plan de Seguridad se comunicará al Director de Obra antes del comienzo de las obras. El Contratista deberá completar el Plan ulterior y oportunamente con todas las modificaciones convenientes para la evolución de las obras, y pondrá inmediatamente en conocimiento del Director de Obra la adopción de cualquier modificación del Plan de Seguridad vigente. El Plan de Seguridad y las modificaciones deberán tener en cuenta las modalidades especiales debidas al lugar, a las instalaciones en servicio y a la naturaleza de las obras. Los gastos originados por la adopción de las medidas de seguridad, así como por la contratación del Coordinador de Seguridad y Salud, van a cargo del Contratista y están incluidas en los precios de las unidades de obra.

ARTÍCULO 584. SEGURO DE LA OBRA

A menos que el Pliego de Cláusulas Administrativas de la obra indique otra cosa, el Contratista estará obligado a contratar un seguro que cubra los daños materiales y personales que puedan afectar a la obra durante la ejecución y el plazo de garantía, y así mismo, un seguro de responsabilidad civil de los daños a terceros que puedan ocasionarse en el emplazamiento de las obras y en los accesos durante la ejecución. La cobertura será como mínimo la del presupuesto de contrata reflejado en el Proyecto de la Propiedad.

El coste de estos seguros irá a cuenta del Contratista de acuerdo con lo previsto en este Pliego de Condiciones. Una copia compulsada de las pólizas deberá entregarse a la Propiedad antes de la firma del Contrato Administrativo.

cláusula, y son perjuicio de los plazos de gracia que la Propiedad pueda conceder, se procederá a la resolución de la adjudicación con pérdida de la fianza depositada.

ARTÍCULO 585. PROPIEDAD INDUSTRIAL

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros, materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio. Si es necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o las autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

El Contratista se hará cargo de las acciones de terceros titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio que utilice para la ejecución de los trabajos y de las consecuencias que se deriven.

ARTÍCULO 586. RETIRADA DE LA INSTALACIÓN

A la finalización de los trabajos, el Contratista retirará con prontitud su instalación y estructura provisional, incluidas las balizas, boyas, pilotes y otras señales colocadas por él mismo en el mar o en tierra a menos que el Director de Obra lo disponga de otra forma. Si el Contratista rechazase, mostrase negligencia o demora en el cumplimiento de este requisito, las instalaciones serán consideradas como obstáculos o impedimentos y podrán ser retiradas de oficio.

El coste de la retirada, en el caso que sea necesario, será deducido de cualquier cantidad que se deba o pudiese deber al Contratista.

ARTÍCULO 587. SERVICIOS AFECTADOS

Antes de comenzar las obras el Contratista presentará a la Dirección de Obra una relación de los servicios existentes, así como planes de prevención, reposición y abono en caso de afectar a los mismos.

El cumplimiento de este requisito no representa, por parte de la Dirección de Obra, aceptación alguna, quedando vigente la responsabilidad del Contratista en cuanto al resultado de la correcta ubicación de los servicios, desarrollo de las obras y no afectación a éstos. El Contratista se compromete al cumplimiento por su cuenta y riesgo de todas las obligaciones que conlleva la obra y queda como único responsable de las alteraciones que éstas puedan ocasionar en las zonas próximas a la obra.

ARTÍCULO 588. OBLIGACIONES GENERALES

El Contratista está obligado a realizar todo lo necesario para la buena marcha, el orden y la terminación de las obras contratadas, siempre que lo disponga por escrito el Director de Obra, y sin que se separe de su espíritu y recta interpretación.

4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 511. CONDICIONES GENERALES

Las obras en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego de prescripciones y a las normas oficiales que en él se citan.

Además de a la normalización técnica, las obras estarán sometidas a la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el trabajo.

En caso de contradicción o duda, el Contratista se atenderá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la Dirección de Obra.

El Contratista tiene total libertad para elegir el proceso, así como el programa y fases de ejecución de las obras que más le convenga, siempre y cuando cumpla lo especificado al respecto en el Pliego de Bases para la Contratación de las Obras, así como en los artículos 518 y 566 de este Pliego, quedando, por tanto, a su cargo los daños o retrasos que puedan surgir por la propia ejecución de las obras o los medios empleados en ellas.

ARTÍCULO 512. REPLANTEOS

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 139, 140 y 141 del RGLCAP, y en las cláusulas 24, 25 y 26 del PGAP.

La Dirección de Obra entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados sobre la costa en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas de los vértices establecidos y la cota "0,00" elegida.

Antes de iniciar las obras, el Contratista comprobará sobre el terreno, en presencia de la Dirección de Obra, el plano general de replanteo y las coordenadas de los vértices. Asimismo se harán levantamientos topográficos y batimétricos contradictorios de las zonas afectadas por las obras.

A continuación se levantará un Acta de replanteo firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras, y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de obra.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de comprobación del replanteo, el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Los perfiles transversales obtenidos con la distribución de las diferentes clases de terrenos serán incorporados al Acta de comprobación de replanteo.

Estos planos servirán de base para conocer los volúmenes de material necesarios en cada fase de la construcción, por comparación con los perfiles teóricos del Proyecto, por lo que deberán referirse a toda la obra y con el detalle suficiente para poder deducir los volúmenes, al menos con el mismo número de perfiles que en el Proyecto.

En el caso de que el Acta no ponga de manifiesto diferencias en los volúmenes de material a movilizar cuya repercusión sobre el presupuesto total de las obras fuera superior al diez (10) por ciento en más o en menos de éste, la Dirección de Obra dará, salvo reserva del Contratista, autorización para iniciar las mismas, empezándose a contar el plazo desde el día siguiente al de la firma del Acta.

Si por el contrario, las diferencias de los mencionados volúmenes fueran tales que su repercusión sobre el presupuesto fuera superior al diez (10) por ciento, en más o en menos de éste, podrá darse por la Dirección de Obra, autorización para iniciar éstas de modo análogo al caso anterior, limitando su ejecución a los volúmenes e importe del Proyecto aprobado, solicitándose simultáneamente la oportuna autorización de la redacción de un Proyecto modificado.

Si la variación fuera superior al veinte (20) por ciento en ambos sentidos se estará a lo dispuesto en la legislación vigente sobre esta materia.

En el caso de discrepancias significativas entre el Proyecto aprobado y los datos del replanteo se procederá de acuerdo con lo previsto en la legislación vigente para estos casos.

No se admiten reclamaciones, por parte del Contratista, por variación de los volúmenes de los diferentes materiales a movilizar una vez aprobada el Acta de comprobación del replanteo.

Después de iniciadas las obras podrán hacerse comprobaciones parciales de replanteo, siempre que estos replanteos se realicen con igual o superior toma de datos que en la comprobación de replanteo inicial, en cuyo caso se incorporarán al Acta, formando parte de ella, con carácter prevalente a efectos de medición.

La Dirección de Obra podrá ejecutar por sí u ordenar cuantos replanteos parciales estime necesarios durante el periodo de construcción y en sus diferentes fases, al objeto de que las obras se ejecuten con arreglo al Proyecto, excepto en aquellas partes que sufran modificación por parte de la Administración, las cuales tendrán que ser aceptadas obligatoriamente por el Contratista.

Las comprobaciones parciales de replanteo podrán realizarse a petición del Contratista o a juicio de la Dirección de Obra, cuya extensión del área a comprobar será la establecida contradictoriamente en el Acta de comprobación de replanteo.

Todas las coordenadas de las obras estarán referidas a las fijadas como definitivas en este Acta de replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota "0,00" elegida.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, tanto terrestres como marítimos. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros, bajo responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

Los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcarán mediante sólidos monumentos de hormigón, con un clavo de acero inoxidable y cabeza semiesférica en su parte superior.

La Dirección de Obra sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

El Contratista deberá disponer todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los replanteos de detalle que aseguren que las obras se realicen en cotas, dimensiones y geometría, conforme a planos, dentro de las tolerancias indicadas en el Artículo siguiente de este Pliego.

ARTÍCULO 513. TOLERANCIAS

Entre las dimensiones indicadas en el Proyecto y las reales de las obras, se aplicarán las tolerancias especificadas en otros artículos de este Pliego y en caso de no estar especificadas, se tolerarán diferencias que resulten admisibles a juicio de la Propiedad, teniendo en cuenta la parte de la obra, la naturaleza de los materiales empleados y los medios de ejecución, siempre que no resulten perjudiciales para la estabilidad de la obra o su buen aspecto de conjunto.

Toda demolición, reconstrucción o adaptación, en su caso, de todas las partes de la obra que no se ajusten a las cotas y rasantes señaladas, tanto por error involuntario como por haber sido movida alguna referencia, será de cuenta del Contratista, con la única excepción de que le hubieren sido dados equivocados los planos o las cotas de referencia.

ARTÍCULO 514. NIVEL DE REFERENCIA

El nivel de referencia para todas las cotas y calados que figuran en los planos y documentos de este Proyecto, corresponde al mismo que figura en el Artículo 503 de este Pliego.

ARTÍCULO 515. ACCESO A LAS OBRAS

Los caminos, sendas, obras de fábrica, escaleras y demás accesos a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo.

Los caminos y demás vías de acceso construidos por el Contratista serán conservados, durante la ejecución de las obras, por su cuenta y riesgo, así como aquellos ya existentes y puestos a su disposición.

La Dirección de Obra se reserva para sí el uso de estas instalaciones de acceso sin colaborar en los gastos de conservación.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra rutas alternativas de acceso a las obras para los distintos servicios empleados en ellas, que disminuyan la congestión del tráfico en la zona.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado las balizas, boyas y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción de la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 516. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta y riesgo las obras auxiliares necesarias para la ejecución del Proyecto objeto de estas prescripciones. Asimismo someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, las instalaciones, medios y servicios generales adecuados para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

Dichas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla el "Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo".

El Contratista deberá consultar con la Dirección los sistemas de toma de agua y energía necesarios para la obra. Asimismo construirá y conservará en un lugar debidamente apartado las instalaciones sanitarias para el personal de la obra.

El Contratista facilitará, a petición de la Dirección de la Obra, una oficina debidamente acondicionada a juicio de ésta, con las características que se indican en el artículo correspondiente de este Pliego, considerándose que dichas instalaciones están incluidas en los precios y presupuesto.

Asimismo, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de Obra, cuando ésta lo requiera, todo el material y equipo de ejecución que dicha Dirección precise para la inspección y comprobación de las obras durante su ejecución. Pondrá a disposición de la Dirección de la Obra un vehículo de ocho plazas para inspección y comprobación de los trabajos.

ARTÍCULO 517. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA

El Contratista deberá disponer los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos y otras causas, y cumplirán en todo momento la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el trabajo.

Deberá observar, en este extremo, las indicaciones de la Dirección de Obra, no teniendo derecho a indemnización alguna por las pérdidas que pudiera sufrir como consecuencia del incumplimiento de lo dispuesto en este Artículo.

Se entiende a este respecto que todo material puede ser rechazado en el momento de su empleo si, en tal instante, no cumple las condiciones expresadas en este Pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

Los materiales serán transportados, manejados y almacenados en la obra, de modo que estén protegidos de daños, deterioro y contaminación.

Las superficies empleadas en las zonas de acopio deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original.

Todos los gastos requeridos para efectuar los acopios y las operaciones mencionadas en este Artículo serán de cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 519. PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 519.1. Protección contra Lluvias

Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan daños.

ARTÍCULO 519.2. Protección contra Incendios

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas o que se dicten por la Dirección de Obra.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

ARTÍCULO 519.3. Protección contra Temporales Marítimos

El Contratista deberá realizar a su cuenta y riesgo las obras de protección frente a temporales marítimos de aquellos tajos que hayan sido ejecutados. Para ello se implementará en obra un sistema que permita conocer la previsión de oleaje con suficiente antelación.

ARTÍCULO 519.4. Evitación de Contaminantes

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, mar y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación del medio ambiente y de la naturaleza.

En particular el Contratista pondrá especial cuidado en las labores de dragado, excavación y transporte de los materiales hasta las zonas de vertido para evitar la contaminación de las aguas.

La Dirección de Obra ordenará la paralización de los trabajos con gastos por cuenta del Contratista, en el caso de que se produzcan contaminaciones o fugas de los productos de dragado, hasta que hayan sido subsanadas, sin que ello afecte al plazo para la ejecución de la obra.

ARTÍCULO 521. LIMPIEZA DE OBRA Y ACCESOS

Es obligación del Contratista mantener siempre la obra en buenas condiciones de limpieza, así como sus alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes se le den por la Dirección en cuanto a escombros y materiales sobrantes. Asimismo, finalizada la obra, hará desaparecer todas las instalaciones provisionales.

También mantendrá en las debidas condiciones de limpieza y seguridad los caminos de acceso a la obra y en especial aquellos comunes con otros servicios o de uso público, siendo por su cuenta y riesgo las averías o desperfectos que se produzcan por un uso abusivo o indebido de los mismos.

ARTÍCULO 522. COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con aquellos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra, adaptando su programa de trabajo en lo que pudiera resultar afectado sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni justificar retraso en los plazos señalados.

ARTÍCULO 523. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 21 del PCAG.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra y a sus subalternos, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos, reconocimientos y pruebas de materiales y su preparación, y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso en los talleres, equipos e instalaciones.

Todos los gastos que se originen por estos conceptos serán por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 528. DESMONTAJE DE ESCOLLERAS

ARTÍCULO 528.1. Definición

Se refiere a la retirada, excavación o desmontaje de escolleras de obras existentes o de obras objeto del presente proyecto (como por ejemplo el descabezado de núcleos).

ARTÍCULO 528.2. Condiciones Generales

Las operaciones de retirada, excavación o desmontaje de escolleras se realizarán con las precauciones debidas para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar cualquier daño en las zonas no afectadas por la demolición.

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 kmh/.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

El método de desmontaje será de libre elección del Contratista, sujeto a la aprobación de la Dirección de Obra y de otras autoridades con competencia en la materia. En Contratista deberá presentar los planos y croquis necesarios de las mismas, donde se justifiquen debidamente que éstas no afectarán a las estructuras y obras existentes. No obstante, se excavará por franjas horizontales.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

El Contratista tomará todas las medidas necesarias para evitar que los productos de desmontaje puedan producir aterramientos y, si esto ocurriera, estará obligado a extraerlos a su costa.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra y no entorpezcan el tráfico, y tomando todas las precauciones precisas de acuerdo con la legislación sobre seguridad en el trabajo.

Al lado de las estructuras de contención previamente realizadas, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellas y dejará sin excavar una zona de protección de anchura igual o superior a un (1) metro que se excavará después manualmente.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales, especialmente en los bordes de los taludes.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes (mediante cobertura vegetal y cunetas), se harán lo antes posible.

No se acumularán los productos de la excavación en el borde de la misma.

El material excavado se sacará de arriba a abajo sin socavarlo.

Será responsabilidad del Contratista estar informado de las posibles instalaciones y servicios que pueden verse afectados o dañados por el desmontaje, siendo de su entera responsabilidad los daños y perjuicios producidos y en todo caso estará obligado a su reposición y puesta en servicio, siendo los gastos a su costa.

ARTÍCULO 528.3. Normativa de Obligado Cumplimiento

No hay normativa de obligado cumplimiento.

ARTÍCULO 529. ESCOLLERAS MARÍTIMAS DE PIEDRA NATURAL

ARTÍCULO 529.1. Definición

Consiste en la ejecución de obras de escollera (espigones, diques...) formadas por bloques de piedra natural. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Suministro de los elementos de escollera (salvo en el caso de que se reaprovecha escollera de la obra).

- Transporte hasta lugar de colocación.
- Colocación de los elementos de escollera.

Se podrán distinguir las siguientes clases principales:

- Todo uno o Escollera sin clasificar de cantera: con las características especificadas en el Artículo 506.2 de este Pliego.
- Escolleras clasificadas de cantos de peso determinado según su categoría y forma irregular: con las características especificadas en el Artículo 506.2 de este Pliego.

ARTÍCULO 529.2. Condiciones Generales

Tendrá la sección prevista en el Proyecto. Las escolleras arrastradas por los temporales durante la ejecución de las obras irán por cuenta del Contratista. No se abonarán las escolleras que hayan sido ejecutadas y posteriormente desplazadas por los temporales fuera del perfil.

ARTÍCULO 529.3. Condiciones del Proceso de Ejecución

ARTÍCULO 529.3.1. Todo uno o escollera sin clasificar de cantera

El material podrá ser colocado por el Contratista por el procedimiento que estime más conveniente, siempre que con dicho procedimiento pueda darse cumplimiento a todas las condiciones impuestas en el presente Pliego y en los planos del Proyecto. La Dirección de Obra podrá en cualquier momento rechazar todo procedimiento del que resulte una reiterada tendencia del material a quedar colocado en una orientación o posición relativa determinada, o de tal modo que se formen bolsadas de materiales no consolidados.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- En zonas emergidas: $\pm 0,20 m$.
- En profundidades hasta $-10 m$: $-0,30 m$ y $+0,80 m$.

- En profundidades entre -10 y $-15 m$: $-0,40 m$ y $+1,20 m$.
- En profundidades mayores a $-15 m$: $-0,50 m$ y $-1,50 m$.

Todas las tolerancias se refieren al perfil de diseño medidas perpendicularmente a la pendiente teórica. La tolerancia en dos perfiles consecutivos no podrá ser negativa.

En cualquier caso será a criterio de la Dirección de Obra el aceptar o rechazar los excesos fuera del perfil teórico, y en este último caso correrá a cargo del Contratista el retirar los materiales en exceso. Las tolerancias en más no serán en ningún caso de abono y correrá a cargo del Contratista.

En cuanto a los asientos que puedan producirse durante y después de la construcción serán corregidos a medida que se produzcan, si bien es recomendable prever y ejecutar el exceso de material que compense al menos una fracción importante del asiento que se prevé en el Proyecto que vaya a producirse.

ARTÍCULO 529.3.2. Escolleras Clasificadas

Antes del inicio del vertido y/o colocación de la escollera, el Contratista, en presencia de la Dirección de Obra, comprobará que los taludes y perfiles de las superficies de apoyo se ajustan a los indicados en los planos del Proyecto para las diferentes secciones tipo. Las piedras de escollera se colocarán de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en los planos.

En los mantos intermedios o capas filtro no se exige una colocación determinada de cada pieza que constituya la escollera, siendo, por tanto, aceptable en principio el vertido por gánguil, gabarras basculantes, volquetes terrestres o por cualquier otro procedimiento, siempre que se cumplan el resto de las especificaciones dictadas por este Pliego. Las escolleras que serán empleadas en los mantos exteriores de los taludes de los diques y muelles, se colocarán mediante grúa o pala giratoria (retroexcavadora), de forma que entre los bloques haya una mayor trabazón y el menor número de huecos posibles, que no podrán rellenarse con cantos ni bloques de menor peso.

La clasificación de los distintos tipos de escollera se realizará en cantera, acopio o cargadero antes de su puesta en obra. No se admitirá la carga en un mismo elemento de transporte de escolleras de pesos nominales diferentes.

Para la ejecución de las escolleras se observarán, además, las reglas siguientes:

- 1) La plataforma de trabajo quedará protegida en toda su longitud excepto el avance, de acuerdo con una cadencia de los sucesivos mantos.
- 2) Cuando la Dirección de Obra lo estime necesario y ante la posibilidad de temporales, se reforzará el avance en la forma que ella determine, para evitar en lo posible los arrastres por el temporal.

Las escolleras arrastradas por los temporales durante la ejecución de las obras, cualquiera que sea la longitud del avance, serán de cuenta del Contratista, o sea que no se computarán a los efectos de abono, siendo además por cuenta del mismo los trabajos necesarios para eliminar las que hubieren sido desplazadas fuera de perfil, y siguiendo siempre las instrucciones de la Dirección de Obra.

La ejecución de la obra se efectuará avanzando con sección completa, salvo que el procedimiento constructivo lo impida (p.e. por necesidad de un descabezado posterior de la plataforma de avance), al objeto de evitar al máximo los daños producidos por el oleaje. Sin embargo ha de existir un cierto desfase entre las distintas clases de escollera, porque de lo contrario las de mayor tamaño ocuparían parte del lugar destinado a las de clase inferior. Estos desfases, medidos en la coronación de cada una de ellas, serán las siguientes:

- Entre el núcleo y el manto sucesivo, diez (10,00) metros como mínimo y quince (15,00) metros como máximo.
- Entre dos mantos consecutivos, diez (10,00) metros como mínimo y quince (15,00) como máximo.

La cuantía entre los máximos desfases establecidos anteriormente será fijada por el Director de las Obra, a la vista de las condiciones circunstanciales de la obra.

Ante el riesgo de un posible temporal, se prescindirá de los desfases citados y se estará a lo dispuesto anteriormente.

Las tolerancias máximas admisibles serán para diques en talud:

- En zonas emergidas $\pm 0.30 \cdot D_{n50}$

- En zonas sumergidas $\pm 0.50 \cdot D_{n50}$

Siendo D_{n50} el lado equivalente del bloque, calculado como la raíz cúbica de su volumen, obtenido este último como la división entre su masa media o nominal M_{n50} (ver Artículo 506.2) y la densidad de la roca (que en principio se tomará $2,65 \text{ t/m}^3$ salvo que los ensayos indiquen lo contrario).

Todas las tolerancias se refieren al perfil de diseño medidas perpendicularmente a la pendiente teórica. La tolerancia en dos perfiles consecutivos no puede ser negativa.

ARTÍCULO 529.4. Normativa de Obligado Cumplimiento

No hay normativa de obligado cumplimiento.

ARTÍCULO 530. ACOPIOS TEMPORALES DE ESCOLLERA

ARTÍCULO 530.1. Definición

Consiste en el almacenamiento temporal en la zona de la playa de los materiales obtenidos en las demoliciones de las escolleras y espigones

ARTÍCULO 530.2. Condiciones Generales

Los materiales quedarán convenientemente acopiados, con taludes que garanticen que no se produzcan corrimientos ni caídas de material, según el criterio de la Dirección de Obra. Una vez acabados los trabajos de acopio, la zona de acopio quedará limpia de restos de material, incluso de piedras de pequeño tamaño, restableciéndose las condiciones iniciales de la playa.

ARTÍCULO 530.3. Condiciones del Proceso de Ejecución

Las operaciones de acopio se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños. La Dirección de Obra designará y marcará las zonas de acopio. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible, y los productos no susceptibles de aprovechamiento o no aprovechados serán retirados y transportados con posterioridad a vertedero.

A continuación se presenta una lista de precauciones a cumplir a cargo del Contratista. Esta lista no es excluyente de otras precauciones:

Se regarán las zonas de acopio para evitar la formación de polvo.

Las operaciones de descarga y carga se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.

Se protegerá la zona de acopio con un geotextil de masa superficial mínima de 300 g/m^2 , y resistencia al punzonamiento mínima de 1.149 N . Este geotextil tendrá un sobrecancho respecto a los límites del material acopiado de 2 metros como mínimo. En caso de rotura deberá ser sustituido y la zona contaminada limpiada inmediatamente.

ARTÍCULO 530.4. Normativa de Obligado Cumplimiento

NTE-ADD/1975 Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.

DIN 53854, DIN 53855, DIN 53857, DIN 54307.

ARTÍCULO 532. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LÁMINA SEPARADORA ANTI-TUR-BIDEZ

ARTÍCULO 532.1. Definición

Consiste en el suministro y colocación de lámina de geotextil de características especificadas en el Capítulo 2 de este Pliego para la formación de una lámina separadora antiturbidez que evite la dispersión de los finos puestos en suspensión durante las operaciones de colocación de escollera, incluyendo todos los medios auxiliares que aseguren su correcta flotabilidad y anclaje al fondo (boyas, muertos...).

ARTÍCULO 532.2. Condiciones del Proceso de Ejecución

Cuando la anchura a cubrir no coincida con un número entero de geotextiles se puede cortar longitudinalmente el último o incrementar el solape para obtener un número entero. Los solapes

serán de como mínimo 0,5 metros y estarán incluidos en el precio. Las láminas a colocar no presentarán cortes ni ningún otro tipo de desperfecto.

ARTÍCULO 532.3. Normativa de Obligado Cumplimiento

No existe normativa de obligado cumplimiento.

ARTÍCULO 533. LOSA SUPERIOR DE HORMIGÓN

ARTÍCULO 533.1. Definición

Consiste en la ejecución de una losa superior de hormigón sobre la coronación de los espigones que permita estos sean transitables con seguridad una vez sean entregados y puestos en servicio. Las características geométricas que definen esta losa son: su longitud, que coincide con la de los espigones, desde el arranque hasta el morro, es decir, 250 metros para el espigón 1 o de levante y 260 metros para el espigón 2 o de poniente; su anchura, igual a la de la coronación, 5 metros; y su espesor, fijado en 15 centímetros.

ARTÍCULO 533.2. Condiciones del Proceso de Ejecución

La losa de hormigón será ejecutada siguiendo las recomendaciones expuestas en la Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08, donde se determinan las características referidas al tipo de hormigón a utilizar, su designación, la puesta en obra y las condiciones de ejecución de soleras de la clase a la que pertenece esta losa.

El tipo de hormigón será un hormigón en masa cuya designación viene determinada por la clase de ambiente a la que va a estar expuesto, Química agresiva media, para elementos en contacto con agua de mar (Qb). En base a estos condicionantes se ha optado por un hormigón con la siguiente designación: $HM-30/B/20/I+Qb$.

La puesta en obra se realizará mediante camiones hormigonera procedentes de una planta de fabricación cercana a la obra con vertido directo y posterior vibrado, siguiendo las directrices incluidas en la citada Instrucción.

En cuanto a las condiciones de ejecución, la más relevante es la disposición de juntas, para asegurar la durabilidad de la losa. Para ello se ha previsto la disposición de juntas de dilatación con un

distanciamiento equivalente a 25 o 30 veces el espesor de la losa, por lo que se determina que éstas se sitúen cada 4 metros desde el arranque de cada estructura.

En virtud de una correcta ejecución de la losa de hormigón descrita en los párrafos anteriores se establece un relleno del manto exterior con elementos más finos procedentes de la trituración del volumen no aprovechable de las estructuras existentes. Este volumen ocupará la sección del manto correspondiente a la proyección vertical de la coronación, y será compactado adecuadamente para evitar asientos diferenciales y pérdidas de hormigón en el momento de su vertido.

ARTÍCULO 533.3. Normativa de Obligado Cumplimiento

Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08.

ARTÍCULO 534. SEÑALIZACIÓN MARÍTIMA

ARTÍCULO 534.1. Definición

Identificación y marcado de una determinada posición u obstáculo en el mar, mediante elementos de flotación y balizamiento unidos con cadenas a puntos fijos en la obra marítima, del fondo o a muertos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Transporte de las boyas a su emplazamiento definitivo.
- Replanteo del lugar de amarre.
- Unión de la boya a puntos fijos con cadena y grilletes giratorios.
- Está incluido el suministro, fondeo, instalación, reubicación, mantenimiento y retirada de las boyas y balizas para las señalizaciones de las obras marítimas.

ARTÍCULO 534.2. Condiciones Generales

- La boya estará sólidamente fijada y en su posición definitiva.
- La longitud de las cadenas de sujeción será 2,5 veces la profundidad del punto de anclaje considerada en marea alta.

- Aquellas boyas en las que no se tenga que permitir la rotación por efectos del viento y corrientes marinas, se fijarán a un mínimo de tres puntos de anclaje distribuidos regularmente alrededor de la boya cada 120°.
- Antes del inicio de las obras el Contratista presentará al Director de la Obra un informe con indicación del tipo de boyas a emplear y sus ubicaciones durante la obra, con objeto de que éste consiga la aprobación de las autoridades pertinentes. Las boyas se mantendrán a las distancias de la zona de las obras determinadas por la legislación vigente. Caso de ser necesario las boyas se irán desplazando a medida que las obras vayan avanzando. Una vez finalizadas las obras e instalado el balizamiento definitivo se retirarán la boya y todos sus accesorios (muertos, cadenas, etc...).

ARTÍCULO 534.3. Normativa de Obligado Cumplimiento

IALA-AISM. Sistema de Balizamiento Marítimo y otras Ayudas a la Navegación.

ARTÍCULO 535. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD

ARTÍCULO 535.1. Definición

- Partida alzada de abono íntegro para la ejecución de las medidas de seguridad y salud de la obra.

ARTÍCULO 535.2. Condiciones del Proceso de Ejecución

- Las actuaciones de seguridad y salud se realizarán según las indicaciones del Estudio de Seguridad y Salud de este Proyecto, el Plan de Seguridad y Salud presentado por el Contratista antes del inicio de las obras y aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud y de las instrucciones del Coordinador de Seguridad y Salud y del Director de Obra.

ARTÍCULO 535.3. Normativa de Obligado Cumplimiento

- La Especificada en el Estudio de Seguridad y Salud.

ARTÍCULO 536. GESTIÓN DE RESIDUOS

ARTÍCULO 536.1. Definición

- Partida alzada de abono íntegro para la ejecución de las medidas de Gestión de Residuos de la obra.

ARTÍCULO 536.2. Condiciones del Proceso de Ejecución

Las actuaciones relativas a la gestión de todos los residuos generados en la obra se realizarán según las especificaciones del Estudio de Gestión de Residuos de este Proyecto, del Plan de Gestión de Residuos presentado por el Contratista antes del inicio de las obras y aprobado por el Director de Obra y de las instrucciones del Director de Obra.

ARTÍCULO 536.2.1. Vertidos procedentes de Maquinaria

Los aceites de cárteres de motores, los residuos derivados de la producción y cuantos restos no sean asimilables a materiales de construcción aceptados serán llevados a vertedero público autorizado no permitiéndose su eliminación por vertido directo o indirecto al mar.

ARTÍCULO 536.2.2. Retirada y Vertido de Escombros

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta los trabajos de retirada y vertido de escombros, que se produzcan durante la ejecución del Proyecto objeto de este Pliego.

El Contratista especificará en su programa de trabajo un esquema general de los servicios de retirada y vertido, indicando:

- Determinación del volumen aproximado de acuerdo con las características del Proyecto.
- Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios.
- Determinación de un posible sistema de reciclado y reutilización en obra como material de relleno.
- Determinación de los medios necesarios para la retirada, rutas de transporte y posibles zonas de vertido.

ARTÍCULO 536.3. Normativa de Obligado Cumplimiento

La Especificada en el Estudio de Gestión de Residuos.

ARTÍCULO 537. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

ARTÍCULO 537.1. Definición

Partida alzada de abono íntegro para la ejecución de las acciones incluidas en la campaña de seguimiento ambiental, según lo establecido en el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental presentado en el Estudio de Impacto Ambiental del presente Proyecto.

ARTÍCULO 537.2. Condiciones del Proceso de Ejecución

Las actuaciones relativas a la gestión de todos los residuos generados en la obra se realizarán según las especificaciones del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental del Proyecto, del Plan de Vigilancia Ambiental presentado por el Contratista antes del inicio de las obras y aprobado por el Director de Obra y de las instrucciones del Director de Obra.

ARTÍCULO 537.3. Normativa de Obligado Cumplimiento

La Especificada en el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental presentado en el Estudio de Impacto Ambiental del presente Proyecto.

ARTÍCULO 541. OBRAS MAL EJECUTADAS

Será de obligación del Contratista demoler y volver a ejecutar a su costa toda la obra que no cumpla las prescripciones del presente Pliego ni las instrucciones de la Dirección de las Obras.

ARTÍCULO 542. INSTALACIONES PROVISIONALES

El Contratista deberá consultar con la Dirección los sistemas de toma de agua y energía necesarios para la obra.

Asimismo construirá y conservará en lugar debidamente apartado las instalaciones sanitarias para el personal de la Obra.

En el anejo correspondiente al plan de obra se recogen las instalaciones provisionales que se consideran adecuadas para esta obra.

ARTÍCULO 543. RETIRADA DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Al final de la obra el Contratista deberá retirar cuantas instalaciones, herramientas, máquinas, materiales, etc. se encuentren en la zona. Si no procediese de esta manera, la Propiedad, previo aviso y en un plazo de treinta (30) días, procederá a retirarlos por cuenta del Contratista.

5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 544. CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN

Será de aplicación a todo lo relacionado con este capítulo lo previsto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre, y en particular lo dispuesto en las cláusulas 45 a 48 del PCAG.

Se entiende por unidad cada una de las obras que comprende este Proyecto, los conceptos que se expresan en las mismas, medidos en las unidades métricas indicadas y ejecutadas en todo caso de acuerdo con las condiciones que en cada caso se estipulan, debiendo estar completamente terminadas y en situación de prestar servicio.

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen (m_3), por su superficie (m_2), por metro lineal (m), tonelada (t) o por unidad (ud), de acuerdo con como figuran especificadas en el Cuadro de Precios N°1.

Solamente serán abonadas las unidades de obra ejecutadas con arreglo a las condiciones que señala este Pliego, que figuran en los documentos del Proyecto o que hayan sido ordenadas por la Dirección de Obra.

Las partes que hayan de quedar ocultas, como cimientos, elementos de estructuras, etc., se reseñarán por duplicado en un croquis, firmado por la Dirección de Obra y el Contratista. En él

figurarán cuantos datos sirvan de base para la medición, como dimensiones, peso, armaduras, etc., y todos aquellos otros que se consideren oportunos. En caso de no cumplirse los anteriores requisitos, serán por cuenta del Contratista los gastos necesarios para descubrir los elementos y comprobar sus dimensiones y buena construcción.

Si el Contratista construye mayor volumen que el correspondiente a los dibujos que figuran en los planos, por mala verificación, por error, o por conveniencia, no le será de abono ese exceso de obra. Si, a juicio de la Dirección de Obra, ese exceso resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra, a su costa, y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas.

En el caso de que se trate de un aumento excesivo de relleno, que no puede subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir ese defecto de acuerdo con las normas que dicte la Dirección de Obra, sin que tenga derecho a exigir indemnización por estos trabajos.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y, por consiguiente, la reparación y construcción de aquellas partes que hayan sufrido daño o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá, estrictamente, a las instrucciones que reciba de la Dirección de Obra. Esta obligación de conservar las obras se extiende, igualmente, a los acopios que se hayan certificado.

Corresponde, pues, al Contratista el almacenaje, guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa.

En los precios de cada unidad de obra se consideran incluidos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra, contando todas las obligaciones sociales e indemnizaciones, necesarios para dejar la unidad completamente terminada, todos los gastos generales, como transportes, comunicaciones, carga y descarga, pruebas y ensayos, desgaste de materiales auxiliares, costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos y patentes, etc., siempre que no estén medidos o valorados independientemente en el presupuesto.

Las unidades estarán completamente terminadas, con refino, pintura, herrajes, accesorios, etc., aunque alguno de estos elementos no figure determinado en los cuadros de precios o mediciones.

Los gastos fiscales (excepto el IVA) y todos los derivados de las obligaciones del Contrato (Gastos Generales), así como el Beneficio Industrial, están incluidos en el porcentaje de aumento sobre el Presupuesto de Ejecución Material, para obtener el Presupuesto de Inversión.

Para obtener el Presupuesto de Ejecución por Contrata o Presupuesto Base de Licitación se añade al Presupuesto de Inversión, el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), en la cuantía oficial vigente en la fecha de redacción del Proyecto.

Asimismo se considerarán incluidos en los precios aquellos trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos o valorados en el Presupuesto.

No admitiendo la índole especial de algunas obras su abono por mediciones parciales, la Dirección incluirá estas partidas completas, cuando lo estime oportuno, en las periódicas certificaciones parciales.

El Contratista no tendrá derecho a pedir indemnización alguna en concepto de excedente de los precios consignados en el Presupuesto, por entender que en ellos se comprenden todas las partidas indicadas en los párrafos anteriores y las que son necesarias para dejar la obra completamente terminada y limpia, en disposición de ser recibida.

Para ser más explícito, serán por cuenta del Contratista los gastos y costes que a continuación se relacionan:

- Los gastos de vigilancia en la ejecución de las obras.
- Los gastos y costes ocasionados por los ensayos de los materiales que exija la Dirección de Obra, de acuerdo con el Anexo de Control de Calidad del presente Proyecto, así como cualquier prueba que considere oportuno realizar en las distintas unidades de obra.
- Los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares, debiendo dejar el terreno, en igual o mejor situación a la que estaba antes de iniciarse las obras.
- Los gastos y costes de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales.

- Los gastos y costes de seguros y protección de las obras y de los acopios contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo con los requisitos vigentes para el almacenamiento de carburantes, así como los de guardería y vigilancia.
- Los gastos y costes de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, así como los establecimientos de vertederos, su acondicionamiento, mantenimiento, conservación y vigilancia y terminación final.
- Los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos y costes de remoción de instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.
- Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
- Los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.
- Los gastos y costes de terminación y retoques finales de la obra.
- Los gastos y costes de reposición de la estructura, instalaciones, pavimentos, etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- Los gastos y costes derivados de la inspección y vigilancia de las obras por parte de la Dirección de Obra.
 - Las tasas que por todos los conceptos tengan establecidas la Propiedad, en relación con las obras y que se definen en el correspondiente artículo del presente Pliego.
- Los gastos y costes que se deriven a origen del Contrato, tanto previos como posteriores al mismo.
- Los gastos y costes en que haya de incurrirse para la obtención de licencias y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.

En caso de contradicción entre a unidad de medición expresada en los cuadros de precios y en los artículos de este capítulo, prevalecerá lo que se indica en los cuadros de precios.

ARTÍCULO 545. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE CAPÍTULO

La valoración de las obras no especificadas expresamente en este capítulo, que estuviesen ejecutadas con arreglo o especificaciones y en plazo, se realizará, en su caso por unidad de longitud, superficie, volumen o peso puesto en obra, según su naturaleza, y se abonarán a los precios que figuran en los cuadros de precios del presente Proyecto, se acuerdo con los procedimientos de medición que señale la Dirección de Obra y con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

ARTÍCULO 546. ABONO DE PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas se abonarán por su precio íntegro, salvo aquellas que lo sean "a justificar", que correspondiendo a una medición difícilmente previsible, lo serán por la medición real.

Cuando los precios de una o varias unidades de obra de las que integran una partida alzada a justificar, no figuren incluidos en los cuadros de precios se procederá conforme a lo dispuesto en el Artículo 546 de este Pliego.

Para que la introducción de los precios nuevos así determinados no se considere modificación del Proyecto, habrán de cumplirse conjuntamente las dos condiciones siguientes:

- Que la Propiedad haya aprobado además de los precios nuevos, la justificación y descomposición del presupuesto de la partida alzada.

- Que el importe total de dicha partida alzada, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluidos en los cuadros de precios como los precios nuevos de aplicación, no exceda del doble del importe de la misma que figura en el Proyecto.

Cuando la especificación de los trabajos y obras constituidos de una partida alzada no figuren en los documentos contractuales del Proyecto, o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la Dirección de Obra, contra las cuales podrá alzarse el Contratista, en caso de disconformidad, en la forma que establecen las NGC, LCSP, PCAG y RGLC.

ARTÍCULO 547. ABONO DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO

Todas las unidades de obra que se necesiten para terminar completamente las del Proyecto y que no hayan sido definidas en él, se abonarán a los precios contradictorios acordados en obra y aprobados previamente por la Propiedad, según el artículo 158 del RGLCAP, la cláusula 60 del PCAG. A su ejecución deberá preceder, además de la aprobación administrativa la realización de planos de detalle, que serán aprobados por la Dirección de Obra.

Si no hubiese conformidad para la fijación de dichos precios entre la Propiedad y el Contratista, quedará éste relevado de la construcción de la parte de la obra de que se trate, sin derecho a indemnización de ninguna clase, abonándose sin embargo los materiales que sean de recibo y que hubieran quedado sin emplear por la modificación introducida.

Cuando se proceda al empleo de los materiales o ejecución de las obras que se trate, sin la previa aprobación de los precios que hayan de aplicárseles, se entenderá que el Contratista se conforma con lo que fije la Propiedad.

El Contratista podrá proponer a la Dirección la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, pero en el caso de ser aceptada por el Director de las Obras, el Contratista no tendrá derecho a indemnización de ninguna clase, sino sólo al abono de lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo contratado, según establece la cláusula 50 del PCAG.

ARTÍCULO 549. ORDEN DE MEDICIÓN

Se efectuarán las mediciones de las distintas clases de obra, después de estar completamente ejecutadas conforme al Proyecto, a excepción de las que hayan de estar ocultas, en cuyo caso se procederá a realizar la medición en el momento oportuno, para que los datos que se tomen sirvan en su día para obtener un fiel reflejo de la obra ejecutada.

Siempre que para llegar al conocimiento exacto del número de unidades de alguna clase de obra ejecutada sean precisos datos previos, la no existencia de estos tomados contradictoriamente entre la Dirección de Obra y el Contratista, se considerará como prueba de conformidad por parte del Contratista de los resultados que obtenga el personal encargado de aquella.

ARTÍCULO 550. MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS

Las obras concluidas, ejecutadas con sujeción a las condiciones de este Pliego y documentos complementarios, se abonarán, previas las mediciones necesarias, a los precios de ejecución material consignados en el Cuadro de Precios Nº1, incrementados con los coeficientes reglamentarios especificados en el presupuesto general, con la deducción proporcional a la baja obtenida en la licitación.

Cuando a consecuencia de rescisión o por otra causa, fuese necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios Nº2, sin que pueda presentarse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

En el supuesto al que hace referencia el párrafo segundo de este Artículo, el Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que al efecto determine la Dirección de Obra, siéndole abonado de acuerdo con lo expresado en Cuadro de Precios Nº2.

ARTÍCULO 551. OBRAS EN EXCESO

Cuando las obras ejecutadas en exceso por errores del Contratista, o cualquier otro motivo que no dimanase de órdenes expresas de la Dirección de Obra, perjudicase en cualquier sentido la solidez o buen aspecto de la construcción, el Contratista tendrá obligación de demoler a su costa la parte de la obra así ejecutada y toda aquella que sea necesaria para la debida trabazón de la que se ha de construir de nuevo, para terminar con arreglo al Proyecto.

Las escolleras y rellenos de material que sean colocados fuera del perfil de Proyecto deberán retirarse y sustituirse por el material que hubiere en la sección tipo, a no ser que el Contratista proponga, y se acepte, mantenerlos, en cuyo caso se abonarán al precio del material que hubiera debido utilizarse si es de menor precio. Si aquellos excesos quedasen en zonas de navegación deberán retirarse en todos los casos.

ARTÍCULO 552. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad, durante el plazo de ejecución de ella, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista está obligado a proporcionar a su cargo cuantos medios reclame la Dirección de Obra para tales operaciones, así como a realizarlas, sometiéndose a los procedimientos que se le fije, y a suscribir los documentos con los datos obtenidos, consignando en ellos, de modo claro y conciso, las observaciones y reparos, a reserva de presentar otros datos en el plazo de tres (3) días, expresando su desacuerdo con los documentos citados. Si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el Contratista renuncia a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Dirección de Obra.

El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con la medición y abono de las obras, debiendo estas suscritos por la Dirección de Obra y el Contratista y siendo por su cuenta los gastos que originen tales copias.

ARTÍCULO 553. TRANSPORTE

En la composición de precios se ha contado con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas. Se sobreentiende que los precios de los materiales a pie de obra no se modificarán sea cual fuere el origen de los mismos, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por alegar origen distinto o mayores distancias de transporte.

ARTÍCULO 554. REPLANTEOS

Todas las operaciones y medios auxiliares, que se necesiten para los replanteos, serán por cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

ARTÍCULO 555. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Las mediciones se realizarán de acuerdo con lo indicado en este Pliego. Con los datos de las mismas la Dirección de Obra formulará mensualmente las relaciones valoradas y las certificaciones de obras

ejecutadas durante el mes anterior, las cuales servirán de base para los abonos que mensualmente se hagan al Contratista. La tramitación de certificaciones y en su caso las incidencias que pudieran surgir con el Contratista se realizarán según los artículos 150, 151 y 152 del RGLCAP y las cláusulas 47 y 48 del PCAG.

El Contratista queda obligado a proporcionar a la Dirección de la obra cuantos elementos y medios le reclame para tales operaciones, así como a presenciarlos, sometiéndolos a los procedimientos que ella fije para realizarlas y a suscribir los documentos de los datos obtenidos, pudiendo consignar en ellos de modo conciso las observaciones y reparos que crea oportunos, a reserva de presentar otros datos sobre el particular, en un plazo no mayor de seis (6) días.

Se tomarán además cuantos datos estime oportuno la Dirección de Obra después de la ejecución de las obras y con ocasión de la liquidación final.

Se entenderá que todas las certificaciones que se vayan haciendo de la obra, lo son a buena cuenta de la liquidación final de los trabajos.

ARTÍCULO 557. DEFINICIÓN DE PRECIO UNITARIO

Quedan establecidos en el Cuadro de Precios N°1, los precios unitarios correspondientes a todas las unidades del Proyecto. Dichos precios unitarios comprenden todos los gastos necesarios para la ejecución y perfecta terminación, de acuerdo con las condiciones exigidas en este Pliego, de cada unidad de obra, según se especifica en los artículos siguientes.

ARTÍCULO 558. PRECIOS

Los precios a aplicar en el Proyecto quedan establecidos en los Cuadros de Precios N°1 y N°2 que forman parte del presente Proyecto.

En el Cuadro de Precios N°1, se relacionan los precios de las distintas unidades que en su conjunto definen la totalidad de la obra a ejecutar en este Proyecto.

En el Cuadro de Precios N°2 figuran los precios de las distintas unidades de obra definidas en el Cuadro de Precios N°1, haciendo constar que estos precios no tienen descomposición ante una posible utilización del Cuadro de Precios N°2.

En el caso de que sea necesario establecer algún precio contradictorio, se calculará aplicando el mismo criterio que el empleado en la justificación de precios del Proyecto, si existen datos adecuados, o de mutuo acuerdo en caso contrario.

Quedan incluidos en los precios de cada unidad de obra, los gastos que se deriven del cumplimiento, por parte del Contratista, de lo preceptuado en el presente Pliego.

El Contratista no podrá presentar reclamación alguna bajo pretexto que no figure explícita-mente, en la justificación de precios todos los conceptos que comprende la perfecta ejecución de la unidad de obra con arreglo a lo establecido en el presente Pliego y planos del Proyecto.

ARTÍCULO 559. EXCAVACIONES DE ESCOLLERA

La retirada, desmontaje o excavación de escolleras en obra se abonará por tonelada (t) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada y de las densidades aparentes establecidas en el Proyecto para las escolleras clasificadas.

El precio incluye el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad, incluidos posibles cánones de vertido.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

ARTÍCULO 560. ESCOLLERAS

Las escolleras, empleadas en núcleos, capas filtro, mantos principales, banquetas, plataformas, etc. se medirán en toneladas (t), de acuerdo con los planos de Proyecto o las modificaciones ordenadas por la Dirección de Obra, siendo dicho peso determinado mediante básculas, y se abonarán a los precios que se indican en Cuadro de Precios N°1.

Para ello se abonarán a cuenta por su peso en báscula, deduciendo de dicho abono a cuenta, las cantidades que queden fuera de la tolerancia fijada en el Artículo correspondiente del Capítulo 3 de este Pliego.

Para medir lo que quede fuera de tolerancia se tomarán perfiles antes y después de colocar el material en obra, calculando una densidad media, resultante de dividir el peso total en báscula por

el volumen total resultante en obra, y multiplicándola por los volúmenes que hubiera fuera de tolerancia.

En caso de que además hubiera que retirar dicho material fuera de tolerancia, a juicio de la Dirección de Obra, este gasto correría a cargo del Contratista.

Los vehículos, plataformas o vagones utilizados para el transporte de las escolleras y material de relleno, desde los lugares de extracción hasta las básculas, estarán previamente tarados y numerados.

Se levantará oportunamente acta de todos los elementos que se vayan a utilizar en el transporte, debiendo dar cuenta el Contratista de toda modificación que cualquiera de ellos pudiera sufrir para rectificar su tarado.

No podrán utilizarse vehículos o vagones no tarados o modificados sin comprobación de tara, bajo pena de dar por no vertidas las escolleras y materiales transportados por los mismos desde su última verificación.

Todos los gastos de instalación, funcionamiento, conservación y comprobación de las básculas necesarias para el pesaje de toda la escollera, incluyendo los gastos de personal, serán por cuenta del Contratista. Asimismo, serán por su cuenta toda la maquinaria e instrumental necesario para la determinación de los perfiles ejecutados. La designación del personal destinado al pesaje de los materiales en las básculas instaladas a tal efecto será efectuada por la Dirección de Obra.

Al efectuar la pesada en báscula se anotará por el representante de la Propiedad por duplicado en hojas de pesada de báscula confeccionadas a tal efecto, el número de cada uno de los elementos de transporte, que servirá para fijar su categoría. Uno de los ejemplares se entregará al conductor, que a su vez lo entregará al llegar a la obra al representante de la Propiedad que controla el vertido.

Este representante de la Propiedad rellenará diariamente una "hoja de vertido de escollera", en la que se recopilarán los datos de las cantidades vertidas de cada categoría de escollera y el lugar donde la colocación se haya efectuado.

Estas hojas llevarán la conformidad del representante del Contratista, se llenarán por duplicado y una de ellas le será enviada al Ingeniero Director de las Obras.

La Propiedad y el Contratista llevarán por separado libros con las mismas casillas que las "hojas de vertido", siendo estas hojas las únicas que reconocerá la Propiedad en caso de desacuerdo con el Contratista. Este viene obligado a comunicar semanalmente a la Propiedad los totales que arrojan las distintas partidas de su libro de escolleras para su comprobación y corrección si a ello hubiera lugar con las de la Dirección de Obra.

En el precio de la escollera está incluido el importe de la piedra, clasificación, mezcla, transporte desde la cantera y su colocación en obra, hasta alcanzar las dimensiones definitivas definidas en el Proyecto, así como todas las circunstancias, que pudieran ocurrir durante el proceso de vertido, colocación y perfilado. En particular en el precio está incluida la posible penetración de la escollera, asientos del fondo, asiento de la propia escollera, asientos de la banqueta y del terreno producidos por el muro de hormigón, y la parte proporcional de las posibles sobreelevaciones iniciales necesarias para alcanzar finalmente las cotas de Proyecto.

Para aplicar a las escolleras el precio correspondiente, es preciso además que se encuentren colocadas en la zona de la obra, que por su peso y lugar que exprese el precio, le corresponda, con su tolerancia.

No se admitirá que se coloque escollera de un peso inferior en zona prevista para un determinado peso, no siendo en este caso de abono el material colocado y quedando el Contratista obligado a sustituir el material.

Cuando ostensiblemente a juicio de la Dirección de Obra, un camión contenga un porcentaje superior al veinte por ciento (20%) de productos de tamaño inferior al exigido, no se permitirá su vertido, de forma análoga se interrumpirá cuando el anterior porcentaje sistemáticamente exceda del quince por ciento (15%).

ARTÍCULO 561. GEOTEXTIL

El geotextil se medirá y abonará por los metros cuadrados (m^2) realmente colocados en obra y al precio que figura en el Cuadro de Precios. Dentro del precio se incluyen los trabajos de recortes y solapes que sean necesarios para la correcta colocación del material.

ARTÍCULO 562. LÁMINA SEPARADORA ANTI-TURBIDEZ

La lámina separadora anti-turbidez se medirá y abonará por los metros cuadrados (m_2) real-mente colocados en obra y al precio que figura en el Cuadro de Precios. Dentro del precio se incluyen los trabajos de recortes y solapes que sean necesarios para la correcta colocación del material, así como los medios auxiliares que aseguren su flotabilidad y anclaje (boyas, muer-tos...).

ARTÍCULO 563. LOSA SUPERIOR DE HORMIGÓN

La losa superior de hormigón se medirá y abonará por los metros cúbicos (m_3) realmente colocados en obra y al precio que figura en el Cuadro de Precios. Dentro del precio se incluyen la fabricación en planta, el transporte hasta la obra, el vertido y todas aquellas operaciones de refino posteriores que aseguren la calidad final de la losa.

ARTÍCULO 564. SEGURIDAD Y SALUD

El Adjudicatario del Proyecto queda obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud basado en el Estudio de Seguridad y Salud del presente Proyecto, en el que se analicen, estudien, desarrollen las medidas de prevención de accidentes así como de seguridad y salud en el tra-bajo a tomar durante la construcción de la obra.

Se medirá y abonará por P.A. de abono íntegro de acuerdo al Cuadro de Precios Nº1.

En dicho Plan se incluirá, en su caso, las propuestas de medidas de prevención que la empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, que, para que no se considere modificación del Proyecto, el valor resultante de los ajustes, no deberá superar el importe que como partidaalzada a justificar figura en el Presupuesto del Proyecto.

ARTÍCULO 565. GESTIÓN DE RESIDUOS

El Adjudicatario del Proyecto queda obligado a elaborar un Plan de Gestión de Residuos basado en el Estudio de Gestión de Residuos del presente Proyecto.

Se medirá y abonará por P.A. de abono íntegro de acuerdo al Cuadro de Precios Nº1.

ARTÍCULO 566. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Adjudicatario del Proyecto queda obligado a elaborar un Plan de Vigilancia Ambiental basado en el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental (PVA) incluido en el Estudio de Impacto Ambiental del presente Proyecto y que también recoja las consideraciones adicionales incluidas en la Declaración de Impacto Ambiental finalmente formulada.

Se medirá y abonará por P.A. de abono íntegro de acuerdo al Cuadro de Precios Nº1.

Se medirá y abonará por P.A. a justificar, de acuerdo con los precios que se indican en los cuadros de precios o en su caso en el PVA, con arreglo al resultado de las mediciones correspondientes, o, en su caso, conforme con lo dispuesto en los Artículos 545 y 546 del presente Pliego.

Zaragoza a 05 de septiembre de 2023

El alumno redactor del proyecto



Fdo: Paris Gracia Andrés



**Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia**
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

DOCUMENTO N°4

PRESUPUESTO

REHABILITACIÓN DE LA PLAYA DE MONCOFA (CASTELLÓN)

Autor:

Paris Gracia Andrés



INDICE DE CONTENIDO

1. MEDICIONES PARCIALES	4
2. CUADRO DE PRECIOS 1	9
3. CUADRO DE PRECIOS 2	16
4. PRESUPUESTOS PARCIALES	25
5. RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	32

1. MEDICIONES PARCIALES

MEDICIONES				
Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
CAPITULO 1. SEGURIDAD Y SALUD				
S-1	SYS_01	ud	Cono de plástico reflectante de 50cm Otros conceptos	5,00
S-2	SYS_02	ud	Luminaria con lámpara intermitente de color ambar, con energía de batería de 12 V y con el desmontaje incluido.	2,00
S-3	SYS_03	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios.	2,00
S-4	SYS_04	ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	6,00
S-5	SYS_05	m	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2 Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, incluyendo instalación, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m.	150,00
S-6	SYS_06	ms	ALQUILER CASETA ALMACÉN 16,26 m2 Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuario o almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 16,26 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	5,00

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
CAPITULO 2. BALIZAMIENTO				
B-1	BAL-01	ud	de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, compuesta por boya de señalización marina de 400 mm de diámetro, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo, 1 grillete recto y 1 muerto, para seguridad y salud, preparada para instalar.	3,00
B-2	BAL-02	ud	Baliza flotante para señalización marina provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, compuesta por boya de señalización marina de 600 mm de diámetro y 1100 mm de altura, de plástico rígido de color amarillo, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo y contrapeso, 2 grilletes rectos, 2 muertos de 60 kg y cadena de unión entre muertos, para seguridad y salud,	1,00
B-3	BAL-03	ud	Fondeo y retirada de baliza flotante para señalización provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, para boya de 400 mm de diámetro, incluyendo el transporte con medios marinos hasta el punto	3,00
B-4	BAL-04	ud	Fondeo y retirada de baliza flotante para señalización provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, para boya de 600 mm de diámetro, incluyendo el transporte con medios marinos hasta el punto	1,00

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
CAPITULO 3. TRABAJOS PREVIOS				
T-1	TPV-01	m3	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO Desbroce, limpieza y nivelado del terreno y la playa seca, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad media de 20 cm, con carga, transporte de sobrantes a vertedero, incluso canon correspondiente.	1152,30
T-2	TPV-02	m3	RETIRADA DE ESCOLLERA Retirada de escollera existente en el morro, i/ transporte y vertido a lugar de empleo o vertedero y posibles acopios intermedios, incluso trabajos de clasificación, selección y preparación de escolleras extraídas del morro existente para su utilización posterior tanto en la prolongación de la obra como en el nuevo espigón. Incluye acopio de escolleras extraídas, clasificación por pesos y tamaños.	4475,00
T-3	TPV-03	m2	BATIMETRÍA EN LÍNEA DE COSTA Batimetría en línea de costa en una superficie de 22 HA (cuadrícula aprox 550x350 m) mediante sonda multihaz, incluyendo en el Posicionamiento y navegación Sistema sonda de barrido lateral/multihaz Calibración de ángulos de la ecosonda multihaz Corrección de velocidad del sonido Correcciones del nivel del mar; Control de mareas Plano con	3,00

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
CAPITULO 4. CONSTRUCCION DE NUEVOS ESPIGONES				
C-1	CNE-01	t	Vertido de todo uno de escollera procedente de estructuras existentes con pala cargadora, de acuerdo a los planos de proyecto, incluido transporte desde acopio en obra	2275,00
C-2	CNE-02	m3	ESCOLLERA ESPIGÓN DE 2 TN Escollera de 2 Tn procedente de cantera, colocada en mantos exteriores del espigon, medida en báscula, según Pliego. Incluso transporte desde acopio del material extraído clasificado hasta el tajo de obra. E1=5100, E2=3150, E3=3300.	10230,00
C-3	CNE-03	m3	ESCOLLERA ESPIGÓN DE 0,2 TN Escollera de 0,2 Tn procedente de cantera, colocada en mantos exteriores del espigon, medida en báscula, según Pliego. Incluso transporte desde acopio del material extraído clasificado hasta el tajo de obra. E1=4016,25; E3=2480,63;	6004,63
C-4	CNE-04	m3	Suministro, transporte y vertido de escollera procedente de cantera de categorías 1tn o 2tn en manto exterior con pala giratoria, de acuerdo a los planos de proyecto.	10230,00
C-5	CNE-05	m3	Suministro, transporte y vertido de escollera procedente de cantera de categorías 0,1 tn o 0,2 tn en manto exterior con pala giratoria, de acuerdo a los planos de proyecto.	6004,63
C-6	CNE-06	m3	Hormigón en masa para formación de losa de coronación HM-30/B/20/I+Qb, del resistencia característica 30 N/mm ² , tamaño máximo del árido 20 mm y resistente a exposición de ambientes marinos, elaborado en central y suministrado en camiones hormi-gonera, incluso transporte, vertido, vibrado y acabado, según EHE-08.	385,00

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
CAPITULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS				
G-1	GDR-01	S/U	GESTION DE RESIDUOS Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, según Plan de Gestión de Residuos (Real Decreto 105/2008) realizado en el Proyecto.	2200,00
CAPITULO 6. VARIOS				
V-1	VAR-1	S/U	ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Partida alzada de abono íntegro para el desarrollo de las medidas	1,00
V-2	VAR-2	S/U	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL Partida alzada de abono íntegro para el desarrollo de las medidas	1,00
CAPITULO 7. REGENERACIÓN DE ÁRIDO				
R-1	RDA-01	m3	ARENA PARA RELLENO DE PLAYA PROCEDENTE EXCAVACIÓN D<=20Km Arena de canto rodado procedentes de cantera D50 = 0.64 mm, incluso extracción, cribado, lavado, carga, transporte hasta el punto de vertido en obra, extendido y compactado a criterio de la dirección de obra.	6600,00
R-2	RDA-02	m2	PERFILADO Perfilado, nivelación y compactado, por medios mecánicos.	4400,00
R-3	RDA-03	u	ENSAYOS DE SUELOS Y ÁRIDOS Control y ensayos del árido, realizado por Laboratorio Homologado.	5,00
CAPITULO 8. TERMINACIÓN Y LIMPIEZA				
T-1	TYL-01	u	TERMINACIÓN Y LIMPIEZA DE OBRAS Se realizará la limpieza de todo en los espigones, se reparara todo aquello que se ha afectado durante la obra. se retirar la maquinaria, contenedores de residuos, medios auxiliares, infraestructura de obra e incluso imprevistos.	2,00
T-2	TYL-02	u	REPARACIONES PAVIMENTOS URBANIZACION Se procederá a la demolición de pavimento deteriorado y se repondrá con material similar al existente.	1000,00

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
CAPITULO 9. PROTECCIÓN EN LA OBRA				
9.1 SEÑALIZACIÓN				
P-1	PEO9.1-1	u	PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	14,00
P-2	PEO9.1-2	u	CARTEL PVC. SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B. I Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	5,00
P-3	PEO9.1-3	u	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm Rollo de cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco 200m. de material plástico, incluso montaje y desmontaje. s/R.D.	40,00
9.2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
P-4	PEO9.2-1	u	VALLA ENREJADO GALVANIZADO Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	100,00
9.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
P-5	PEO9.3-1	u	CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20,00
P-6	PEO9.3-2	u	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20,00
P-7	PEO9.3-3	u	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20,00
P-8	PEO9.3-4	u	PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20,00

P-9	PEO9.3-5	u	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20,00
-----	----------	---	--	-------

Zaragoza a 05 de septiembre de 2023

El alumno redactor del proyecto

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Paris Gracia Andrés', is written over a horizontal line. The signature is somewhat stylized and scribbled.

Fdo: Paris Gracia Andrés

2. CUADRO DE PRECIOS 1

CUADRO DE PRECIOS 1				
Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
CAPITULO 1. SEGURIDAD Y SALUD				
S-1	SYS_01	ud	Cono de plástico reflectante de 50cm (CINCO EUROS CON DIECISIÉTE CÉNTIMOS)	5,17
S-2	SYS_02	ud	Luminaria con lámpara intermitente de color ambar, con energía de batería de 12 V y con el desmontaje incluido. (VEINTISÉIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	26,75
S-3	SYS_03	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios. (VEINTICINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS)	25,70
S-4	SYS_04	ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia. (CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	54,84
S-5	SYS_05	m	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm² Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, incluyendo instalación, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm ² de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. (SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS)	6,43

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
S-6	SYS_06	ms	ALQUILER CASETA ALMACÉN 16,26 m² Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuario o almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 16,26 m ² . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. (DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	215,86

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
CAPITULO 2. BALIZAMIENTO				
B-1	BAL-01	ud	Baliza flotante para señalización marina provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, compuesta por boya de señalización marina de 400 mm de diámetro, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo, 1 grillete recto y 1 muerto, para seguridad y salud, preparada para instalar. (CIENTO VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	121,46
B-2	BAL-02	ud	Baliza flotante para señalización marina provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, compuesta por boya de señalización marina de 600 mm de diámetro y 1100 mm de altura, de plástico rígido de color amarillo, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo y contrapeso, 2 grilletes rectos, 2 muertos de 60 kg y cadena de unión entre muertos, para seguridad y salud, preparada para instalar. (MIL TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS)	1319,16
B-3	BAL-03	ud	Fondeo y retirada de baliza flotante para señalización provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, para boya de 400 mm de diámetro, incluyendo el transporte con medios marinos hasta el punto de fondeo y la retirada hasta el lugar de almacenamiento. (TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS).	367,87

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
B-4	BAL-04	ud	Fondeo y retirada de baliza flotante para señalización provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, para boya de 600 mm de diámetro, incluyendo el transporte con medios marinos hasta el punto de fondeo y la retirada hasta el lugar de almacenamiento. (SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS)	735,73

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
CAPITULO 3. TRABAJOS PREVIOS				
T-1	TPV-01	m3	Desbroce,limpieza y nivelado del terreno y la playa seca, realziada con medios mecánicos hasta una profundidad media de 20 cm, con carga, transporte de sobrantes a vertedero, incluso canon correspondiente. (CERO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	0,88
T-2	TPV-02	m3	RETIRADA DE ESCOLLERA Retirada de escollera existente en el morro, i/ transporte y vertido a lugar de empleo o vertedero y posibles acopios intermedios, incluso trabajos de clasificación, selección y preparación de escolleras extraídas del morro existente para su utilización posterior tanto en la prolongación de la obra como en el nuevo espigón. Incluye acopio de escolleras extraídas, clasificación por pesos y tamaños. (VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	26,68
T-3	TPV-03	m2	BATIMETRÍA EN LÍNEA DE COSTA Batimetría en línea de costa en una superficie de 22 HA (cuadrícula aprox 550x350 m) mediante sonda multihaz, incluyendo en el Posicionamiento y navegación Sistema sónar de barrido lateral/multihaz Calibración de ángulos de la ecosonda multihaz Corrección de velocidad del sonido Correcciones del nivel del mar; Control de mareas Plano con curvas isobatas a 0,5 m. (MIL CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS CON VEINTINUEVA CÉNTIMOS)	1423,29

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
CAPITULO 4. CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS ESPIGONES				
C-1	CNE-01	t	Vertido de todo uno de escollera procedente de estructuras existentes con pala cargadora, de acuerdo a los planos de proyecto, incluido transporte desde acopio en obra. (DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS)	2,31
C-2	CNE-02	m3	ESCOLLERA ESPIGÓN DE 2 TN Escollera de 2 Tn procedente de cantera, colocada en mantos exteriores del espigon, medida en báscula, según Pliego. Incluso transporte desde acopio del material extraído clasificado hasta el tajo de obra. E1=5100, E2=3150, E3=3300. (CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS)	76,35
C-3	CNE-03	m3	ESCOLLERA ESPIGÓN DE 0,2 TN Escollera de 0,2 Tn procedente de cantera, colocada en mantos exteriores del espigon, medida en báscula, según Pliego. Incluso transporte desde acopio del material extraído clasificado hasta el tajo de obra. E1=4016,25; E3=2480,63; E2=2598,75. CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS)	43,28
C-4	CNE-04	m3	Suministro, transporte y vertido de escollera procedente de cantera de categorías 1tn o 2tn en manto exterior con pala giratoria, de acuerdo a los planos de proyecto. (VEINTE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS)	20,32

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
C-5	CNE-05	m3	Suministro, transporte y vertido de escollera procedente de cantera de categorías 0,1 tn o 0,2 tn en manto exterior con pala giratoria, de acuerdo a los planos de proyecto. (DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS)	19,53
C-6	CNE-06	m3	Hormigón en masa para formación de losa de coronación HM-30/B/20/I+Qb, del resistencia característica 30 N/mm ² , tamaño máximo del árido 20 mm y resistente a exposición de ambientes marinos, elaborado en central y suministrado en camiones hormi-gonera, incluso transporte, vertido, vibrado y acabado, según EHE-08. (CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS)	129,29

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
CAPITULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS				
G-1	GDR-01	S/U	Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, según Plan de Gestión de Resíduos (Real Decreto 105/2008) realizado en el Proyecto.	xxx
CAPITULO 6. VARIOS				
V-1	VAR-1	S/U	ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Partida alzada de abono íntegro para el desarrollo de las medidas incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud	xxx
V-2	VAR-2	S/U	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL Partida alzada de abono íntegro para el desarrollo de las medidas incluidas en el Plan de Vigilancia Ambiental	xxx
CAPITULO 7. REGENERACIÓN DE ÁRIDO				
R-1	RDA-01	m3	ARENA PARA RELLENO DE PLAYA PROCEDENTE EXCAVACIÓN D<=20Km Arena de canto rodado procedentes de cantera D50 = 0.64 mm, incluso extracción, cribado, lavado, carga, transporte hasta el punto de vertido en obra, extendido y compactado a criterio de la dirección de obra.	35,38
R-2	RDA-02	m2	PERFILADO Perfilado, nivelación y compactado, por medios mecánicos.	0,75
R-3	RDA-03	u	ENSAYOS DE SUELOS Y ÁRIDOS Control y ensayos del árido, realizado por Laboratorio Homologado.	53,65

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
CAPITULO 8. TERMINACIÓN Y LIMPIEZA				
T-1	TYL-01	u	TERMINACIÓN Y LIMPIEZA DE OBRAS Se realizará la limpieza de todo en los espigones, se reparara todo aquello que se ha afectado durante la obra. se retirar la maquinaria, contenedores de residuos, medios auxiliares, infraestructura de obra e incluso imprevistos.	3924,26
T-2	TYL-02	u	REPARACIONES PAVIMENTOS URBANIZACION Se procederá a la demolición de pavimento deteriorado y se repondrá con material similar al existente.	11,33
CAPITULO 9. PROTECCIÓN EN LA OBRA				
9.1 SEÑALIZACIÓN				
P-1	PEO9.1-1	u	PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	12,67
P-2	PEO9.1-2	u	CARTEL PVC. SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B. I Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	5,24
P-3	PEO9.1-3	u	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm Rollo de cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco 200m. de material plástico, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 485/97.	7,27

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
9.2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
P-4	PEO9.2-1	u	VALLA ENREJADO GALVANIZADO Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	15,66
9.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
P-5	PEO9.3-1	u	CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,63
P-6	PEO9.3-2	u	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12,57
P-7	PEO9.3-3	u	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,24
P-8	PEO9.3-4	u	PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,13
P-9	PEO9.3-5	u	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	27,61

Zaragoza a 05 de septiembre de 2023

El alumno redactor del proyecto

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Paris Gracia Andrés', written over a horizontal line.

Fdo: Paris Gracia Andrés

3. CUADRO DE PRECIOS 2

<u>CUADRO DE PRECIOS 2</u>				
Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
CAPITULO 1. SEGURIDAD Y SALUD				
S-1	SYS_01	ud	Cono de plástico reflectante de 50cm Otros conceptos	5,17 5,17
S-2	SYS_02	ud	Luminaria con lámpara intermitente de color ambar, con energía de batería de 12 V y con el desmontaje incluido. Otros conceptos	26,75 26,75
S-3	SYS_03	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios. Mano de obra Resto de obra y materiales	25,7 1,54 24,16
S-4	SYS_04	ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia. Otros conceptos	54,84 54,84

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
S-5	SYS_05	m	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2 Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, incluyendo instalación, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. Mano de obra Resto de obra y materiales	6,43 3,50 2,93

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
S-6	SYS_06	ms	ALQUILER CASETA ALMACÉN 16,26 m2 Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuario o almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 16,26 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	215,86
			Mano de obra	1,54
			Resto de obra y materiales	214,32

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
CAPITULO 2. BALIZAMIENTO				
			Baliza flotante para señalización marina provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, compuesta por boya de señalización marina de 400 mm de diámetro, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo, 1 grillete recto y 1 muerto, para seguridad y salud, preparada para instalar.	121,46
			Boya de señalización marina de 400 mm de diámetro, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo, 1 grillete recto y 1 muerto, para seguridad y salud	104,68
B-1	BAL-01	ud	Otros conceptos	16,78

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
			Baliza flotante para señalización marina provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, compuesta por boya de señalización marina de 600 mm de diámetro y 1100 mm de altura, de plástico rígido de color amarillo, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo y contrapeso, 2 grilletes rectos, 2 muertos de 60 kg y cadena de unión entre muertos, para seguridad y salud, preparada para instalar.	
			Boya de señalización marina de 600 mm de diámetro y 1100 mm de altura, de plástico rígido de color amarillo, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo y contrapeso, 2 grilletes rectos, 2 muertos de 60 kg y cadena de unión entre muertos, para seguridad y salud	1319,16
B-2	BAL-02	ud	Otros conceptos	1129,63 89,53
			Fondeo y retirada de baliza flotante para señalización provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, para boya de 400 mm de diámetro, incluyendo el transporte con medios marinos hasta el punto de fondeo y la retirada hasta el lugar de almacenamiento.	367,87
B-3	BAL-03	ud	Otros conceptos	367,87

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
			Fondeo y retirada de baliza flotante para señalización provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, para boya de 600 mm de diámetro, incluyendo el transporte con medios marinos hasta el punto de fondeo y la retirada hasta el lugar de almacenamiento.	735,73
B-4	BAL-04	ud	Otros conceptos	735,73

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
CAPITULO 3. TRABAJOS PREVIOS				
T-1	TPV-01	m3	TERRENO	
			Desbroce,limpieza y nivelado del terreno y la playa seca, realziada con medios mecánicos hasta una profundidad media de 20 cm, con carga, transporte de sobrantes a vertedero, incluso canon correspondiente.	0,88
			Maquinaria	0,85
			Resto de obra y materiales	0,03
T-2	TPV-02	m3	RETIRADA DE ESCOLLERA	
			Retirada de escollera existente en el morro, i/ transporte y vertido a lugar de empleo o vertedero y posibles acopios intermedios, incluso trabajos de clasificación, selección y preparación de escolleras extraídas del morro existente para su utilización posterior tanto en la prolongación de la obra como en el nuevo espigón. Incluye acopio de escolleras extraídas, clasificación por pesos y tamaños.	26,68
			Mano de obra	0,11
			Maquinaria	23,83
			Resto de obra y materiales	2,74

T-3	TPV-03	m2	Batimetría en línea de costa en una superficie de 22 HA (cuadrícula aprox 550x350 m) mediante sonda multihaz, incluyendo en el Posicionamiento y navegación Sistema sónar de barrido lateral/multihaz Calibración de ángulos de la ecosonda multihaz Corrección de velocidad del sonido Correcciones del nivel del mar; Control de mareas Plano con curvas isobatas a 0,5 m.	1423,29
			Mano de obra	681,84
			Maquinaria	700,00
			Resto de obra y materiales	41,45

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
CAPITULO 4. CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS ESPIGONES				
C-1	CNE-01	t	Vertido de todo uno de escollera procedente de estructuras existentes con pala cargadora, de acuerdo a los planos de proyecto, incluido transporte desde acopio en obra	2,31
			Otros conceptos	2,31
C-2	CNE-02	m3	ESCOLLERA ESPIGÓN DE 2 TN Escollera de 2 Tn procedente de cantera, colocada en mantos exteriores del espigon, medida en báscula, según Pliego. Incluso transporte desde acopio del material extraído clasificado hasta el tajo de obra. E1=5100, E2=3150, E3=3300.	76,35
			Mano de obra	1,58
			Maquinaria	11,60
				63,17
C-3	CNE-03	m3	ESCOLLERA ESPIGÓN DE 0,2 TN Escollera de 0,2 Tn procedente de cantera, colocada en mantos exteriores del espigon, medida en báscula, según Pliego. Incluso transporte desde acopio del material extraído clasificado hasta el tajo de obra. E1=4016,25; E3=2480,63; E2=2598,75.	43,28
			Mano de obra	1,58
			Maquinaria	11,60
				30,10
			Resto de obra y materiales	

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
C-4	CNE-04	m3	Suministro, transporte y vertido de escollera procedente de cantera de categorías 1tn o 2tn en manto exterior con pala giratoria, de acuerdo a los planos de proyecto.	
			Otros conceptos	
			Bloque de piedra de escollera calcárea o granítica de categoría de 1000 kg o 2000 kg (según indicaciones del pliego del	20,32 6,00 14,32
C-5	CNE-05	m3	Suministro, transporte y vertido de escollera procedente de cantera de categorías 0,1 tn o 0,2 tn en manto exterior con pala giratoria, de acuerdo a los planos de proyecto.	
			Otros conceptos	
			Bloque de piedra de escollera calcárea o granítica de categoría de 100 kg o 200 kg (según indicaciones del pliego del proyecto), incluido	19,53 5,50 14,03
			Hormigón en masa para formación de losa de coronación HM-30/B/20/I+Qb, del resistencia característica 30 N/mm ² , tamaño máximo del árido 20 mm y resistente a exposición de ambientes marinos, elaborado en central y suministrado en camiones hormi-gonera, incluso transporte, vertido, vibrado y acabado, según EHE-08.	129,29
C-6	CNE-06	m3	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb,	99,36
			fabricado en central, con cemento	29,93

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
CAPITULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS				
G-1	GDR-01	S/U	GESTION DE RESIDUOS Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, según Plan de Gestión de Residuos (Real Decreto 105/2008) realizado en el Proyecto.	xxx
CAPITULO 6. VARIOS				
V-1	VAR-1	S/U	ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Partida alzada de abono íntegro para el desarrollo de las medidas incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud	xxx
V-2	VAR-2	S/U	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL Partida alzada de abono íntegro para el desarrollo de las medidas incluidas en el Plan de Vigilancia Ambiental	xxx
CAPITULO 7. REGENERACIÓN DE ÁRIDO				
R-1	RDA-01	m3	ARENA PARA RELLENO DE PLAYA PROCEDENTE EXCAVACIÓN D<=20Km Arena de canto rodado procedentes de cantera D50 = 0.64 mm, incluso extracción, cribado, lavado, carga, transporte hasta el punto de vertido en obra, extendido y compactado a criterio de la dirección de obra. Mano de obra Maquinaria Resto de obra y materiales	35,38 1,62 18,99 14,77
R-2	RDA-02	m2	PERFILADO Perfilado, nivelación y compactado, por medios mecánicos. Mano de obra Maquinaria	0,75 0,43 0,30 0,02

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
R-3	RDA-03	u	ENSAYOS DE SUELOS Y ÁRIDOS Control y ensayos del árido, realizado por Laboratorio Homologado.	53,65
CAPITULO 8. TERMINACIÓN Y LIMPIEZA				
T-1	TYL-01	u	TERMINACIÓN Y LIMPIEZA DE OBRAS Se realizará la limpieza de todo en los espigones, se reparara todo aquello que se ha afectado durante la obra. se retirar la maquinaria, contenedores de residuos, medios auxiliares, infraestructura de obra e incluso imprevistos. Resto de obra y materiales	3924,26 3924,26
T-2	TYL-02	u	REPARACIONES PAVIMENTOS URBANIZACION Se procederá a la demolición de pavimento deteriorado y se repondrá con material similar al	11,33 11,33
CAPITULO 9. PROTECCIÓN EN LA OBRA				
9.1 SEÑALIZACIÓN				
P-1	PEO9.1-1	u	PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", amortizable en cuatro usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97. Mano de obra	12,67 2,30 10,37

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
			CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 CM	
			Rollo de cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco 200m. de material plástico, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 485/97.	7,27
			Mano de obra	0,77
P-3	PEO9.1-3	u	Resto de obra y materiales	6,50

9.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

			VALLA ENREJADO GALVANIZADO	
			Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	15,66 3,09 12,57
P-4	PEO9.2-1	u		

9.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES

			CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA	
			Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,63
			Resto de obra y materiales	10,63
P-5	PEO9.3-1	u		
			CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	
			Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12,57
			Resto de obra y materiales	12,57
P-6	PEO9.3-2	u		

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
			PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD	
			Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,24
			Resto de obra y materiales	15,24
P-7	PEO9.3-3	u		
			PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS	
			Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,13
			Resto de obra y materiales	3,13
P-8	PEO9.3-4	u		
			PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD	
			Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	27,61
			Resto de obra y materiales	27,61
P-9	PEO9.3-5	u		

Zaragoza a 05 de septiembre de 2023

El alumno redactor del proyecto

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Paris Gracia Andrés', is written over a horizontal line. The signature is somewhat stylized and scribbled.

Fdo: Paris Gracia Andrés

4. PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTOS PARCIALES						
Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)	MEDICIÓN	IMPORTE (€)
CAPITULO 1. SEGURIDAD Y SALUD						
S-1	SYS_01	ud	Cono de plástico reflectante de 50cm	5,17	5,00	25,85
S-2	SYS_02	ud	intermitente de color ambar, con energía de batería de 12 V y con el desmontaje incluido. <i>Otros conceptos</i>	26,75 26,75	2,00	53,5
S-3	SYS_03	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios. <i>Mano de obra</i> <i>Resto de obra y materiales</i>	25,7 1,54 24,16	2,00	51,4
S-4	SYS_04	ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia. <i>Otros conceptos</i>	54,84 54,84	6,00	329,04
S-5	SYS_05	m	mm ² Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, incluyendo instalación, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm ² de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. <i>Mano de obra</i>	6,43 3,50 2,93	150,00	964,5

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)	MEDICIÓN	IMPORTE (€)
S-6	SYS_06	ms	ALQUILER CASETA ALMACÉN 16,26 m ² Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuario o almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 16,26 m ² . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. <i>Mano de obra</i> <i>Resto de obra y materiales</i>	215,86 1,54 214,32	5,00	1079,3
TOTAL CAPITULO 01						2503,59

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (I)	MEDICIÓN	IMPORTE (I)
CAPITULO 2. BALIZAMIENTO						
B-1	BAL-01	ud	marina provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, compuesta por boya de señalización marina de 400 mm de diámetro, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo, 1 grillete recto y 1 muerto, para seguridad y salud, preparada para instalar. Boya de señalización marina de 400 mm de diámetro, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo, 1 grillete recto y 1 muerto, para seguridad y salud Otros conceptos	121,46 104,68 16,78	3,00	364,38
B-2	BAL-02	ud	Baliza flotante para señalización marina provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, compuesta por boya de señalización marina de 600 mm de diámetro y 1100 mm de altura, de plástico rígido de color amarillo, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo y contrapeso, 2 grilletes rectos, 2 muertos de 60 kg y cadena de unión entre muertos, para seguridad y salud, preparada para instalar. Boya de señalización marina de 600 mm de diámetro y 1100 mm de altura, de plástico rígido de color amarillo, con grillete de lira, cabo y cadenita de fondeo y contrapeso, 2 grilletes rectos, 2 muertos de 60 kg y cadena de unión entre muertos, para seguridad y salud Otros conceptos	1319,16 1129,63 89,53	1,00	1319,16
B-3	BAL-03	ud	flotante para señalización provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, para boya de 400 mm de diámetro, incluyendo el transporte con medios marinos hasta el punto de fondeo y la retirada hasta el lugar de almacenamiento.	367,87 367,87	3,00	1103,61

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (I)	MEDICIÓN	IMPORTE (I)
B-4	BAL-04	ud	flotante para señalización provisional, de acuerdo con las indicaciones de Capitanía Marítima y de la Autoridad Portuaria, para boya de 600 mm de diámetro, incluyendo el transporte con medios marinos hasta el punto de fondeo y la retirada hasta el lugar de almacenamiento.	735,73 735,73	1,00	735,73
TOTAL CAPITULO 02						3522,88

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (I)	MEDICIÓN	IMPORTE (I)
CAPITULO 3. TRABAJOS PREVIOS						
T-1	TPV-01	m3	TERRENO Desbroce, limpieza y nivelado del terreno y la playa seca, realizada con medios mecánicos hasta una profundidad media de 20 cm, con carga, transporte de sobrantes a vertedero, incluso canon correspondiente. Maquinaria Resto de obra y materiales	0,88 0,85 0,03	1152,30	1014,024
T-2	TPV-02	m3	Retirada de escollera existente en el morro, el transporte y vertido a lugar de empleo o vertedero y posibles acopios intermedios, incluso trabajos de clasificación, selección y preparación de escolleras extraídas del morro existente para su utilización posterior tanto en la prolongación de la obra como en el nuevo espigón. Incluye acopio de escolleras extraídas, clasificación por pesos y tamaños. Mano de obra Maquinaria Resto de obra y materiales	26,68 0,11 23,83 2,74	4475,00	119393
T-3	TPV-03	m2	COSTA Batimetría en línea de costa en una superficie de 22 HA (cuadrícula aprox 550x350 m) mediante sonda multihaz, incluyendo en el Posicionamiento y navegación Sistema sónar de barrido lateral/multihaz Calibración de ángulos de la ecosonda multihaz Corrección de velocidad del sonido Correcciones del nivel del mar; Control de mareas Plano con curvas isobatas a 0,5 m. Mano de obra	1423,29 681,84 700,00 41,45	3,00	4269,87
TOTAL CAPITULO 03						124676,9

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (I)	MEDICIÓN	IMPORTE (I)
CAPITULO 4. CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS ESPIGONES						
C-1	CNE-01	t	Vertido de todo uno de escollera procedente de estructuras existentes con pala cargadora, de acuerdo a los planos de proyecto, incluido transporte desde acopio en obra Otros conceptos	2,31 2,31	2275,00	5255,25
C-2	CNE-02	m3	Escollera de 2 Tn procedente de cantera, colocada en mantos exteriores del espigón, medida en báscula, según Pliego. Incluso transporte desde acopio del material extraído clasificado hasta el tajo de obra. E1=5100, E2=3150, E3=3300. Mano de obra Maquinaria Resto de obra y materiales	76,35 1,58 11,60 63,17	10230,00	781060,5
C-3	CNE-03	m3	ESCOLLERA ESPIGÓN DE 0,2 TN Escollera de 0,2 Tn procedente de cantera, colocada en mantos exteriores del espigón, medida en báscula, según Pliego. Incluso transporte desde acopio del material extraído clasificado hasta el tajo de obra. E1=4016,25; E3=2480,63; E2=2598,75. Mano de obra Maquinaria Resto de obra y materiales	43,28 1,58 11,60 30,10	6004,63	259880,4
C-4	CNE-04	m3	escollera procedente de cantera de categorías 1tn o 2tn en manto exterior con pala giratoria, de acuerdo a los planos de proyecto. Otros conceptos Bloque de piedra de escollera calcárea o granítica de categoría de 1000 kg o 2000 kg (según indicaciones del pliego del proyecto), incluido suministro y	20,32 6,00 14,32	10230,00	207873,6

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (I)	MEDICIÓN	IMPORTE (I)
			escollera procedente de cantera de categorías 0,1tn o 0,2 tn en manto exterior con pala giratoria, de acuerdo a los planos de proyecto. Otros conceptos Bloque de piedra de escollera calcárea o granítica de categoría de 100 kg o 200 kg (según indicaciones del pliego del proyecto), incluido suministro y	19,53 5,50 14,03	6004,63	117270,4
C-5	CNE-05	m3				
			de losa de coronación HM-30/B/20//+Qb, del resistencia característica 30 N/mm ² , tamaño máximo del árido 20 mm y resistente a exposición de ambientes marinos, elaborado en central y suministrado en camiones hormi-gonera, incluso transporte, vertido, vibrado y acabado, según EHE-08. Hormigón HM-30/B/20//+Qb, fabricado en central, con cemento SR	129,29 99,36 29,93	385,00	49776,65
C-6	CNE-06	m3				
TOTAL CAPITULO 04						1421117

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (I)	MEDICIÓN	IMPORTE (I)
CAPITULO 5. GESTIÓN DE RESIDUOS						
			Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, según Plan de Gestión de Residuos (Real Decreto 105/2008) realizado en el Proyecto.	***	1,00	2200
G-1	GDR-01	SIU				
TOTAL CAPITULO 05						2200
CAPITULO 6. VARIOS						
			ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD Partida alzada de abono íntegro para el desarrollo de las medidas incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud	***	1,00	39510,23
V-1	VAR-1	SIU				
			AMBIENTAL Partida alzada de abono íntegro para el desarrollo de las medidas incluidas en el Plan de Vigilancia Ambiental	***	1,00	54300,29
V-2	VAR-2	SIU				
TOTAL CAPITULO 06						93810,52
CAPITULO 7. REGENERACIÓN DE ÁRIDO						
			PLAYA PROCEDENTE EXCAVACIÓN D<=20Km Arena de canto rodado procedentes de cantera D50 = 0.64 mm, incluso extracción, cribado, lavado, carga, transporte hasta el punto de vertido en obra, extendido y compactado a criterio de la dirección de obra.	35,38 1,62 18,99 14,77	6600,00	233508
R-1	RDA-01	m3				
			Perfilado, nivelación y compactado, por medios mecánicos. Mano de obra Maquinaria Resto de obra y materiales	0,75 0,43 0,30 0,02	4400,00	3300
R-2	RDA-02	m2				
			Control y ensayos del árido, realizado por Laboratorio Homologado. Resto de obra y materiales	53,65	5,00	268,25
R-3	RDA-03	u				
TOTAL CAPITULO 07						237076,3

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (I)	MEDICIÓN	IMPORTE (I)
CAPITULO 8. TERMINACIÓN Y LIMPIEZA						
			OBRAS Se realizará la limpieza de todo en los espigones, se reparará todo aquello que se ha afectado durante la obra. se retirará la maquinaria, contenedores de residuos, medios auxiliares, infraestructura de obra e incluso imprevistos.	3924,26 3924,26	2,00	7848,52
T-1	TYL-01	u				
			URBANIZACIÓN Se procederá a la demolición de pavimento deteriorado y se repondrá con material similar al existente.	11,33 11,33	1000,00	11330
T-2	TYL-02	u				
TOTAL CAPITULO 08						19178,52
CAPITULO 9. PROTECCIÓN EN LA OBRA						
9.1 SEÑALIZACIÓN						
			700x1000 mm Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", amortizable en cuatro usos, il/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97. Mano de obra Resto de obra y materiales	12,67 2,30 10,37	14,00	177,38
P-1	PE09.1-1	u				
			CARTEL PVC. SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B. I Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), amortizable en cuatro usos, il/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97. Mano de obra Resto de obra y materiales	5,24 2,30 2,94	5,00	26,2
P-2	PE09.1-2	u				
			8 cm Rollo de cinta de balzamiento bicolor rojo/blanco 200m. de material plástico, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 485/97. Mano de obra Resto de obra y materiales	7,27 0,77 6,50	40,00	290,8
P-3	PE09.1-3	u				

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO (I)	MEDICIÓN	IMPORTE (I)
9.2 PROTECCIONES COLECTIVAS						
			GALVANIZADO Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	15,66 3,09 12,57	100,00	1566
P-4	PE09.2-1	u				
9.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
			RUEDA Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Resto de obra y materiales	10,63 10,63	20,00	212,6
P-5	PE09.3-1	u				
			AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Resto de obra y materiales	12,57 12,57	20,00	251,4
P-6	PE09.3-2	u				
			SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,24 15,24	20,00	304,8
P-7	PE09.3-3	u				
			REFORZADOS Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Resto de obra y materiales	3,13 3,13	20,00	62,6
P-8	PE09.3-4	u				
			Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Resto de obra y materiales	27,61 27,61	20,00	552,2
P-9	PE09.3-5	u				
TOTAL CAPITULO 09						3443,98

Zaragoza a 05 de septiembre de 2023

El alumno redactor del proyecto

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Paris Gracia Andrés', is written over a horizontal line. The signature is somewhat stylized and scribbled.

Fdo: Paris Gracia Andrés

5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO 01. SEGURIDAD Y SALUD	2.503,59
CAPITULO 02. BALIZAMIENTO	3.522,88
CAPITULO 03. TRABAJOS PREVIOS	124.676,89
CAPITULO 04. CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS ESPIGONES	142.116,80
CAPITULO 05. GESTIÓN DE RESIDUOS	2.200,00
CAPITULO 06. VARIOS	93.810,52
CAPITULO 07. REGENERACIÓN DE ÁRIDO	237.076,25
CAPITULO 08. TERMINACIÓN Y LIMPIEZA	19.178,52
CAPITULO 09. PROTECCIÓN EN LA OBRA	3.443,98
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	628.529,43
16% GASTOS GENERALES SOBRE PEM	100.564,71
6% BENEFICIO INDUSTRIAL SOBRE PEM	37.711,76
SUBTOTAL	766.805,90
21% IVA SOBRE EL SUBTOTAL	161.029,24
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	927.835,14

Este presupuesto base de licitación asciende a la cantidad de:
 (NOVECIENTOS VEINTISIETE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS)

Zaragoza a 05 de septiembre de 2023

El alumno redactor del proyecto

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Paris Gracia Andrés', is written over a horizontal line. The signature is somewhat stylized and scribbled.

Fdo: Paris Gracia Andrés

DOC 5. BIBLIOGRAFÍA

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE MONCOFA (CASTELLÓN)

- WIKIPEDIA
- MINISTERIO DE FOMENTO base de precios presto

https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/pdf/2249F0D8-69B4-45AD-88D8-CE943CC6F810/142429/Documenton6Gesti%C3%B3nderesiduos.pdf para el anejo de gestión de Residuos.

<https://contrataciondelestado.es/wps/wcm/connect/3e883c20-c0d1-4316-9a6c-efde2625747e/DOC20160311130326Anejo+4+Gestion+de+Residuos.pdf?MOD=AJPERES>

para el anejo de gestión de Residuos.

<https://empresite.economista.es/Actividad/GESTION-RESIDUOS-PELIGROSOS/localidad/ONDA-CASTELLON/>

para el anejo de gestión de Residuos.

CARTOGRAFIA

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

PUERTOS DEL ESTADO

<https://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx>

DATOS DEL LITORAL

<https://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx>

PROYECTO AMPLIACION DE DIQUE SUMERGIDO

https://www.miteco.gob.es/es/costas/participacion-publica/separataalproyectopormodificacionesenelpresupuesto_tcm30-483901.pdf

DIFERENTES PROYECTOS

https://www.miteco.gob.es/es/costas/participacion-publica/tomo1_proyecto_ref_12-0340_chilches_tcm30-542922.pdf

https://www.miteco.gob.es/images/es/proyectoocata_parte1_tcm30-444517.pdf

https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/57594/01_Memoria.pdf?sequence=1

<https://castellonplaza.com/costas-invertira-3-8-millones-de-euros-en-laregeneracion-del-tramo-sur-del-litoral-de-xilxes>

- Instituto hidrográfico de la marina (DATOS PARA REDMAR)
- Dinámica litoral (batimetría y muestra sedimentología)

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

IMÁGENES:

1. Elperiódicomediterráneo.com
 2. Castellonplaza.com
 3. Castelloninformacion.com
- PLIEGO

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2017-12902>