



TRABAJO FINAL DE MÁSTER

**PROYECTO BÁSICO DE REGENERACIÓN
COSTERA DE LA FACHADA MARÍTIMA DE
NULES (CASTELLÓN).**

AUTOR 1: PROYECTO BÁSICO DE REGENERACIÓN COSTERA DE LA FACHADA MARÍTIMA DE NULES (CASTELLÓN). ALTERNATIVA 1

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

FECHA:

SETIEMBRE 2018

TOMO 1 DE 3:

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

TUTOR:

JOSÉ CRISTOBAL SERRA PERIS

CURSO 2017/18

AUTOR:

JOAN ALAGARDA HUGUET

**Documento nº1
Memoria y Anejos
desde el 1 al 12**



ÍNDICE

TOMO 1 DE 3

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO Nº 1: DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL
- ANEJO Nº 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO Nº 3: BATIMETRÍA Y PLANIMETRÍA
- ANEJO Nº 4: TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
- ANEJO Nº 5: GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA
- ANEJO Nº 6: CLIMATOLOGÍA
- ANEJO Nº 7: SEDIMENTOLOGÍA
- ANEJO Nº 8: URBANISMO
- ANEJO Nº 9: ESPACIOS PROTEGIDOS
- ANEJO Nº 10: DESLINDE
- ANEJO Nº 11: DINÁMICA LITORAL Y CLIMA MARÍTIMO
- ANEJO Nº 12: PASEO MARÍTIMO

TOMO 2 DE 3

- ANEJO Nº 13: ESTUDIO DE SOLUCIONES
- ANEJO Nº 14: EXPROPIACIONES
- ANEJO Nº 15: TRANSPORTE SÓLIDO LITORAL
- ANEJO Nº 16: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 17: PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL
- ANEJO Nº 18: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- ANEJO Nº 19: PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES
- ANEJO Nº 20: SEÑALIZACIÓN
- ANEJO Nº 21: CÁLCULO DE FIRMES Y PAVIMENTOS
- ANEJO Nº 22: PLAN DE OBRA Y CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

TOMO 3 DE 3

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

0. ÍNDICE

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA
3. ACCESOS
4. DISTRIBUCIÓN DE HOJAS Y ORTOFOTO
5. EXPROPIACIONES
6. REPLANTEO
7. PLANTA GENERAL
8. PLANTA OBRA DURA SOLUCIÓN DEFINITIVA
9. ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL
10. SECCIÓN TIPO PASEO. DETALLES
11. SECCIONES TRANSVERSALES DE LOS ESPIGONES
12. PERFIL LONGITUDINAL
13. PLANTA DE REGENERACIÓN DUNAR
14. SEÑALIZACIÓN
15. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
16. MOBILIARIO URBANO

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES (NO PROCEDE)

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

MEDICIONES AUXILIARES

CUADROS DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PRESUPUESTOS

PRESUPUESTOS POR CAPÍTULOS

PRESUPUESTO GENERAL



DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS



■ ÍNDICE	
1. ANTECEDENTES	3
2. OBJETO DEL PROYECTO	3
2.1. OBJETIVO DEL PROYECTO	3
2.2. OBJETIVOS DEL ALUMNO	4
3. EMPLAZAMIENTO	4
Ilustración 3.1– Emplazamiento de las obras. Fuente: Propia	4
Ilustración 3.2.-Playa del Rajadell. Fuente: Google Earth.	5
Ilustración 3.3.- Playa de L'Alcudia. Fuente: Google Earth.	5
4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	5
4.1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE OBRA DURA	5
Ilustración 4.1.1 Playa de L'Alcudia. Fuente: Google Earth.	5
Ilustración 4.5.1– Resumen de la valoración de las alternativas. Fuente: Propia	5
Ilustración 3.1.4.4–Planta general de la playa de la Alcudia y Rajadell. Fuente: Propia.	5
4.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PASEO MARÍTIMO	6
Tabla 4.2.1 –Tabla comparativa de alternativas 1 y 2 de diseño. Fuente: Propia	6
4.3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE REGENERACIÓN DUNAR	6
Tabla 4.3.1 –Justificación de la regeneración dunar. Fuente: Propia	6
5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	7
5.1. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA DE OBRA DURA	7
5.1.1. Alternativa 1 Playa de la Alcudia	7
Ilustración 5.1.1.1 –Planta alternativa 1 de la playa de la Alcudia. Fuente: Propia.	7
5.1.2. Alternativa 1 Playa del Rajadell	7
Ilustración 5.1.2.1 –Planta alternativa 1 de la playa del Rajadell. Fuente: Anejo 15 Transporte Solido Litoral.	7
5.1.3. Secciones tipo	8
Ilustración 5.1.3.1 –Sección tipo de espigón y sección de morro en la parte inferior. Fuente: Planos.	8
5.2. DESCRIPCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL	8
Ilustración 5.2.1– Mediciones alimentación artificial. Fuente: Propia	9
5.3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE PASEO MARÍTIMO	9
Ilustración 5.2.1. Detalle de la zona sur del paseo curvilíneo. Fuente: Propia	9
Ilustración 5.2.2. Detalle de la zona del Faro de Nules, bifurcación vehículos a motor. Fuente: Propia	9
Ilustración 5.2.3. Detalle de desembocadura del barranco, “La Gola”. Fuente: Propia	9
Ilustración 5.2.4. Detalle zona norte del paseo marítimo. Fuente: Propia	9
5.3.1. Carril para vehículos de motor	10
Ilustración 5.3.1. Detalle sección tipo del vial. Fuente: Propia	10
5.3.2. Carril bici	10



■ ÍNDICE	
Ilustración 5.3.1. Detalle sección tipo del carril bici. Fuente: Propia	11
6. EXPROPIACIONES	11
6.1. OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE	11
Ilustración 6.1.1 Ocupación del dominio público. Fuente: (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente).	11
6.2. OCUPACIÓN DE LA ZONA DE SERVIDUMBRE.....	11
Ilustración 2.2.1 Ocupación de la zona de servidumbre. Fuente: (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente).	11
7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	12
Ilustración 7.1 Clasificación del suelo norte de la Playa de la Alcudia. Fuente: (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente).	12
8. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA	12
9. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.....	12
Ilustración 9.1 Profundidad ensayos de campo.	12
9.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.....	13
Ilustración 9.1.1- Sección representativa de los estratos.	13
9.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.....	13
Ilustración 9.2 Parámetros geotécnicos.	13
10. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL	13
11. SEÑALIZACIÓN.....	14
11.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	14
11.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL	14
12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	14
13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	15
14. REPOSICIÓN DE SERVICIOS	16
15. PRESUPUESTO	16
16. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	17
17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	17
18. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO BÁSICO	18
DOCUMENTO Nº 2: PLANOS	18
DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES (NO PROCEDE)	18
DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO.....	18
MEDICIONES.....	18
MEDICIONES AUXILIARES.....	18
CUADROS DE PRECIOS	18

■ ÍNDICE	
CUADRO DE PRECIOS Nº 1	18
CUADRO DE PRECIOS Nº 2	18
JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	18
PRESUPUESTOS.....	18
19. CONCLUSIÓN	19
20. REFERENCIAS	20



1. ANTECEDENTES

Las Playas de Nules están siendo actualmente uno de los debates más importantes en el municipio, diversas han sido las peticiones al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, conocido como “Costas” debido al mal estado en general, la falta de anchura de playas y la proximidad de la primera línea de viviendas al mar debido al gran proceso de recesión, por ello se ha redactado el presente Proyecto Básico.

A principios de los años 20 se construyeron las primeras “Casetes” de primera línea, sus propietarios no necesitaron permisos municipales ni estatales dado que en su momento no existían leyes que lo impidieran como “Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas” cuyo deslinde o línea de Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) se realizó posteriormente. En esta etapa, las playas de Nules contaban con una gran anchura de playas dado que el puerto de Burriana aún no estaba finalizado. Una vez construido, década tras década la línea de costa empezó a retroceder.

Esta recesión se ha debido principalmente a la construcción también del Puerto de Castellón situado al norte de Burriana y Nules. Las obras de abrigo del puerto forman una barrera total al transporte sólido litoral desencadenando la falta de caudal sólido entrante al sur del mismo y por tanto alterando el balance del tramo, provocando un desequilibrio en playas como las de Almazora, Burriana, Nules, Moncofa, Chilches y Casablanca (Almenara), es decir, la Unidad Morfodinámica Artificial de Valencia (UMA).

Las playas de Nules están ubicadas al sur del Puerto de Burriana y son las que más virulentamente han sufrido los problemas derivados de la erosión costera encontrándose actualmente en un grave estado. La costa de Nules es la transición entre un tramo completamente rigidizado por un dique longitudinal de escollera y playas que se encuentran entre espigones en mal estado. El dique longitudinal no presenta graves problemas y protege a urbanizaciones más cercanas a la línea de costa, teniendo que reconstruirlo cada cierto intervalo de tiempo para aumentar su vida útil ya que se trata de una obra provisional y de emergencia.

Esta es una de las grandes problemáticas que afronta el Ayuntamiento de Nules en las últimas décadas, siendo ignorados completamente por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, sabiendo claramente que no van a actuar a menos que se recupere el “DPMT” lo que necesariamente obliga a la demolición de la primera línea de casetas. Actualmente ya hay edificaciones dentro del mar, otras se encuentran muy próximas a la costa junto con senderos y acequias.

2. OBJETO DEL PROYECTO

2.1. OBJETIVO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto los siguientes apartados:

- ❖ Demolición de las casetas de primera línea de la costa de Nules por encontrarse dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT), tal y como se justifica en el “Anejo nº10 Deslinde”.
- ❖ La construcción de un paseo marítimo que se ubicará en la actual “Avenida Mallorca” y la “Avenida Plana Baixa”. El paseo marítimo incorporará un carril bici que conectará la calle “Menorca” ubicada al norte con el “Faro de Nules” y el mismo con el “Camí Serratelles” por el sur. También se dispone un carril para los vehículos de motor paralelo al carril bici con el objetivo de facilitar la entrada a los vecinos de la futura primera línea de costa.



- ❖ Una disposición de espigones de tal forma que puedan frenar la recesión, para ello se han diseñado de forma que se retenga la mayor cantidad de sedimentos, proyectándose con formas en T y en L según la ubicación. Junto a los espigones se realizará una alimentación artificial y al pie del paseo marítimo un cordón dunar que garantice una determinada cota de inundación frente a temporales, debido a que las cotas de las avenidas traseras están a escasos centímetros sobre el nivel del mar.

2.2. OBJETIVOS DEL ALUMNO

El trabajo final de máster, "PROYECTO BÁSICO DE REGENERACIÓN COSTERA DE LA PLAYA DE NULES (CASTELLÓN)", ha sido realizado por estudiantes del Máster en Ingeniería de Caminos Canales y Puertos, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Valencia. El proyecto ha sido dirigido por José Cristobal Serra Peris.

Los alumnos que han realizado el proyecto se han dividido los trabajos de la siguiente forma:

- ❖ El alumno José Antonio Alagarda Huguet con título "Proyecto Básico de Regeneración Costera de la Playa de Nules (Castellón). Alternativa 2", se encarga del tramo de playa ubicado al norte correspondiente a la playa de la Alcudia. Con Alternativa 2 indica la solución elegida para el tramo de la Alcudia.
- ❖ El alumno Joan Alagarda Huguet con título "Proyecto Básico de Regeneración Costera de la Playa de Nules (Castellón). Alternativa 1", se encarga del tramo de playa ubicado al sur correspondiente a la playa del Rajadell. Con Alternativa 1 indica la solución elegida para el tramo del Rajadell.

En el "Anejo nº 13 Estudio de Soluciones" se han definido un total de cuatro alternativas de obra dura para cada tramo y mediante un análisis multicriterio para llegar a la solución óptima. Debido a que los dos tramos conforman la misma playa se ha elegido la misma solución para la Alcudia que para el Rajadell (refiriéndose a la misma secuencia y tipología de espigones).

En el Anejo nº 13 también se han descrito una serie de alternativas de obra blanda para la reconstrucción del cordón dunar ubicado en la zona de las antiguas "Casetes".

En el "Anejo nº12 Paseo Marítimo, se describen dos alternativas, una Alternativa 1 rectilínea y una Alternativa 2 curvilínea. Entre las dos alternativas se ha seleccionado la que mejor se adapta a las necesidades, para desarrollarla en el proyecto.

Debido a que se trata de un proyecto básico, no se recogen todos los documentos y partes requeridas para un proyecto de construcción.

3. EMPLAZAMIENTO

Las obras se ubican en la costa del término municipal de Nules. El municipio de Nules está ubicado en el sureste de la provincia de Castellón, más concretamente en la comarca de la Plana Baja, situado a 18 km de Castellón de la Plana y a 50 km de Valencia.

Sus límites administrativos son:

- ❖ Norte: Betxí, Alquerías del Niño Perdido, Vila-real y Burriana
- ❖ Sur: Moncofa y la Vall d'Uixó
- ❖ Oeste: Artana, Vall d'Uixó
- ❖ Este: Mar Mediterráneo.

Cabe recalcar que la costa de Nules está formada por dos playas:

- ❖ La playa de la Alcudia, que abarca 1310 metros y tiene una anchura media de playa seca de 40 m, es la más ubicada al norte, cerca del Parque Natural L'Estany. Esta playa abarca desde la ubicación del primer espigón al norte, hasta el "Faro de Nules".
- ❖ La Playa del Rajadell abarca 1480 metros desde el faro de Nules hasta el Camping ubicado entre el término municipal de Nules y Moncofar.

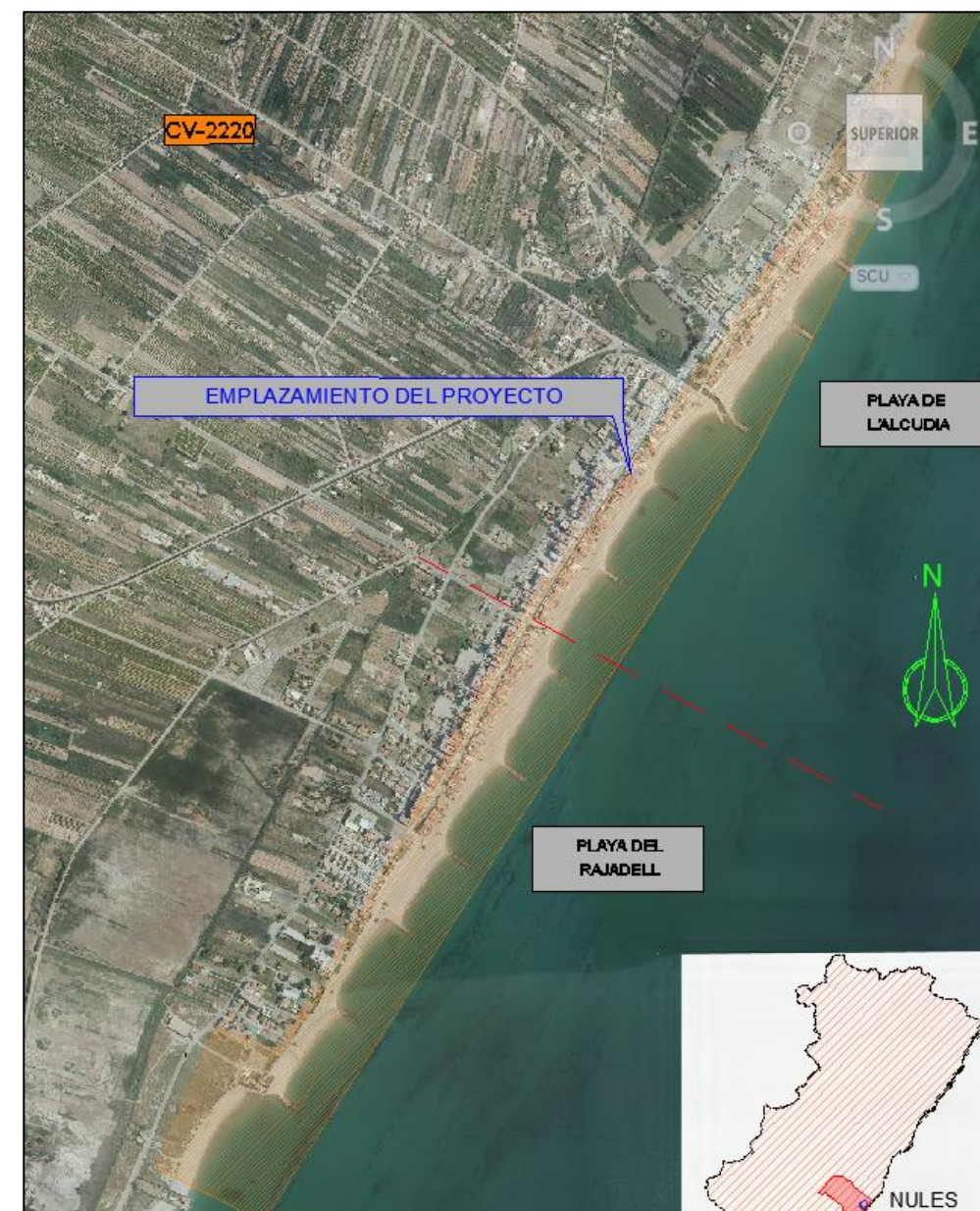


Ilustración 3.1– Emplazamiento de las obras. Fuente: Propia

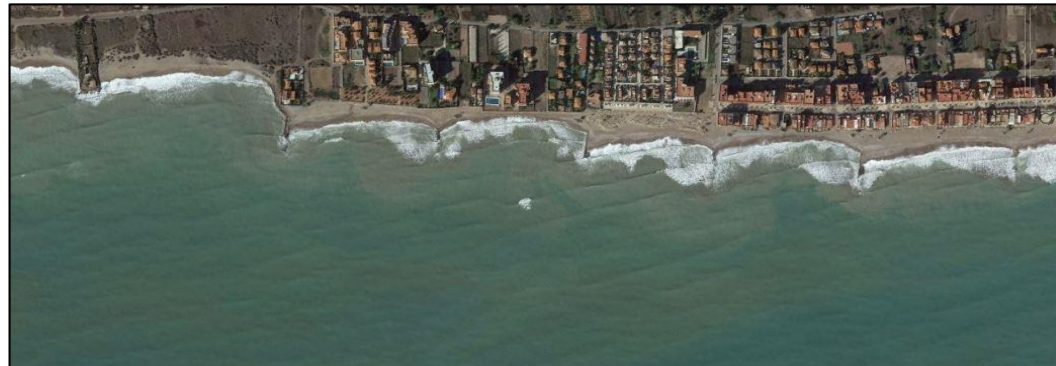


Ilustración 3.2.-Playa del Rajadell. Fuente: Google Earth.

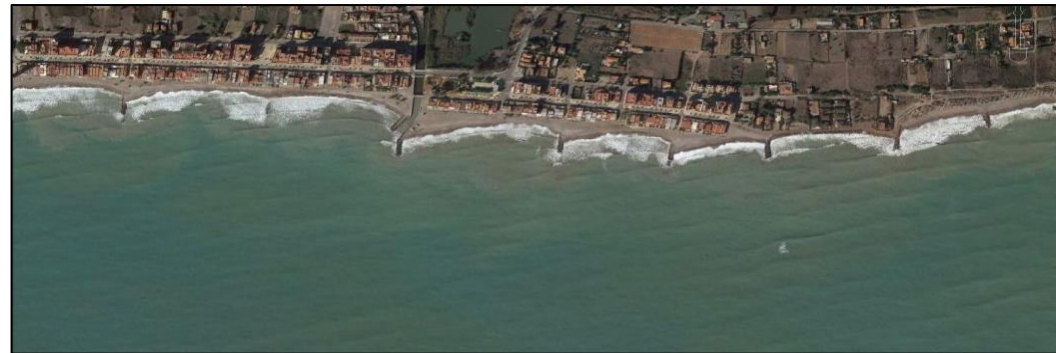


Ilustración 3.3.- Playa de L'Alcudia. Fuente: Google Earth.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Con el propósito de minimizar la recesión costera en las Playas de Nules se han estudiado diversas alternativas y así obtener la que mejor se adapta a las necesidades, y la de menor afección al entorno existente. Estas pueden ser de dos tipos:

- ❖ Alternativas de protección costera (obra dura) y de regeneración dunar (obra blanda).
- ❖ Alternativas para la adecuación y diseño de zonas urbanísticas.

4.1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE OBRA DURA

Se han propuesto cuatro soluciones de obra dura, destinadas a frenar el retroceso de la línea de costa en los dos tramos. Las soluciones son las siguientes:

- ❖ Alternativa 1: combinación de espigones en T y en L, junto con la prolongación de la desembocadura del barranco Joan de Mora, más alimentación artificial uniformemente distribuida lo largo de la costa.
- ❖ Alternativa 2: combinación de espigones en L y espigones exentos, junto con la prolongación de la desembocadura del barranco Joan de Mora, más alimentación artificial uniformemente distribuida.
- ❖ Alternativa 3: batería de espigones perpendiculares a la línea de costa, junto con la prolongación de la desembocadura del barranco Joan de Mora, más alimentación artificial a lo largo de la costa
- ❖ Alternativa 4: no hacer nada, dejándolo en la situación actual.
- ❖ Las alternativas que se estudian en los tramos de la Alcudia y del Rajadell, se aclaran en la siguiente tabla:

TRAMO 1 RAJADELL (SUR)	TRAMO 2 LA ALCUDIA (NORTE)
Alternativa 1	Alternativa 1
Alternativa 2	Alternativa 2
Alternativa 3	Alternativa 3
Alternativa 4	Alternativa 4

Ilustración 4.1.1 Playa de L'Alcudia. Fuente: Google Earth.

Mediante la realización de un análisis multicriterio, se ha elegido la alternativa óptima de obra dura. Los resultados obtenidos en las distintas alternativas estudiadas en el "Anejo nº13 Estudio de Soluciones" se plasman en la "Tabla 4.5.1".

CRITERIO	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
	VALORACIÓN	OBSERVACIONES	VALORACIÓN	OBSERVACIONES	VALORACIÓN	OBSERVACIONES
CRITERIO FUNCIONAL	100	Solución óptima	60	Solución buena	0	No soluciona el problema
CRITERIO MEDIOAMBIENTAL	60	Impactante	30	Muy impactante	60	Impactante
CRITERIO ECONÓMICO	40	Requiere una inversión elevada	40	Requiere una inversión elevada	60	Requiere poca inversión
CRITERIO PAISAJÍSTICO	50	Indiferente	50	Indiferente	50	Indiferente
VALORACIÓN FINAL	71	BUENA	46	MEJORABLE	35	DEFICIENTE

Ilustración 4.5.1- Resumen de la valoración de las alternativas. Fuente: Propia

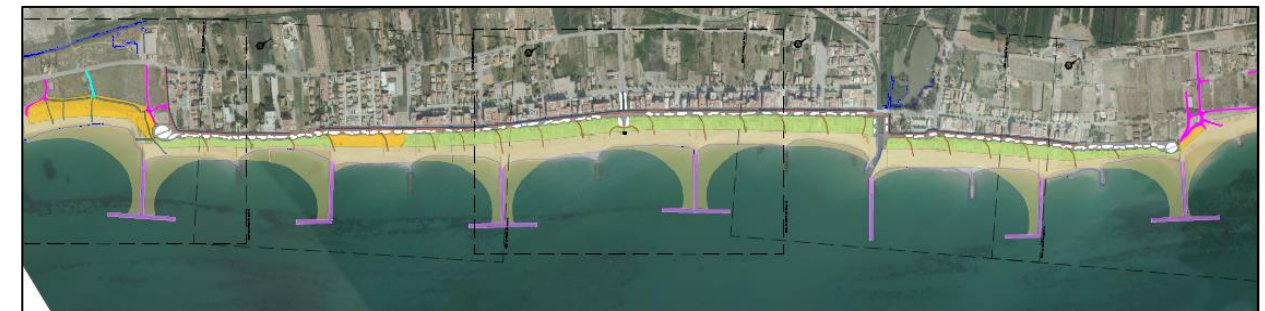


Ilustración 3.1.4.4-Planta general de la playa de la Alcudia y Rajadell. Fuente: Propia.

La solución óptima sería la **alternativa 1**, “*Combinación de espigones en T y en L, junto con la prolongación de la desembocadura del barranco Joan de Mora, más alimentación artificial a lo largo de la costa*”. Es la alternativa con mejor valoración obtenida pese a que requiere mayor inversión que la alternativa 3.

Se descarta la alternativa 2 debido al encarecimiento de la mano de obra por la construcción del camino auxiliar para la construcción de los espigones exentos, ya que este camino posteriormente se tiene que dismantelar y se alargan los plazos de ejecución encareciendo la mano de obra y por consiguiente el coste de la obra. También se descarta debido a que los resultados se hacen visibles a largo plazo, ya que se debe formar el tómbolo que una el espigón con la costa lo que requiere tiempo.

La alternativa 3 se descarta ya que el incremento de la anchura de la playa seca es muy reducido. También debido a que los espigones transversales carecen de martillos, se pierde mayor cantidad de sedimentos que en la alternativa 1, en la que se han dispuesto espigones en T y en L. Por otra parte, la alternativa 4 se descarta automáticamente ya que la solución no pasa por la “no actuación”, ya que en el paso del tiempo la regresión de la línea de costa irá en aumento.

4.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PASEO MARÍTIMO

Para la alternativa rectilínea se ha realizado un diseño totalmente tradicional de paseo marítimo, el cual se caracteriza por formas y trazados rectos tanto de bordes exteriores del paseo como las zonas verdes y disposición de mobiliario urbano. En cambio, para la tipología curvilínea se realiza un trazado en planta curvilíneo. Las ventajas e inconvenientes de ambas se detallan en la *tabla 4.2.1*.

	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Alternativa 1 rectilínea	-Diseños más sencillos. -Facilidad de construcción.	-Reflexión del oleaje en caso de incidencia del oleaje. -Problemas de socavación en caso de incidencia del oleaje. -No disipación del oleaje en su caso. -Mayor empleo de materiales. -Diseño más común, poco innovador. -Mayor efecto de barrera eólica y sedimentación de la arena en zonas en contacto con los bordes exteriores del paseo marítimo.
Alternativa 2 curvilínea	- Favorece el transporte eólico de sedimentos -Menor empleo de materiales -Diseño más innovador -Confundir el oleaje en planta en caso de incidencia de este -Menor efecto de barrera eólica y la sedimentación de la arena en los bordes no es tan pronunciada debido a las curvas.	-Mayor complejidad de diseño. -Construcción más compleja.

Tabla 4.2.1 –Tabla comparativa de alternativas 1 y 2 de diseño. Fuente: Propia

Nos decantamos por la alternativa 2 curvilínea por todo lo descrito en la *ilustración 5.3.1* ya que creemos que es la solución que mejor se integra.

Esta solución es la más aconsejable ya que favorece el transporte eólico de sedimentos, y también en caso de incidir el oleaje sobre el paseo minimiza la reflexión y los posibles problemas de socavación que se pudieran producir al pie del paseo.

También al no disponer de zonas verdes, la zona de tránsito pasa a tener mayor anchura, lo que favorece a los viandantes, y además el sentido de circulación es en un único sentido, facilitando el acceso a la playa.

Por otra parte, tal y como se ha explicado en la alternativa 2 se ha planteado la ubicación de un murete curvo o bota-olas, con el objetivo de disipar mejor el oleaje en caso de incidencia en temporales y favorecer el retorno del grano de arena a la costa evitando acumulaciones de arena en el paseo marítimo, (todo ello en el caso en que el oleaje no sea muy acusado debido a la escasa altura del bota-olas y que los vientos sean moderados).

4.3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE REGENERACIÓN DUNAR

	CAPTADORES DE APOYO O FLEXIBLES (MIMBRE)	CAPTADORES ESTRUCTURALES (TABLESTACAS DE MADERA)
UBICACIÓN	Zonas donde todavía existe cordón dunar, es decir, zona norte y sur de las playas y un tramo central de la Playa del Rajadell.	Zonas donde el cordón dunar haya desaparecido completamente, es decir, en la antigua ubicación de las casas de primera línea.
JUSTIFICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Los captadores flexibles producen una acumulación más homogénea y tendida, consiguiendo una topografía mucho más aerodinámica y estable que en el caso de las tablestacas. Se hubiera dispuesto mimbre en toda la zona de las playas si no se hubiera tenido que reconstruir de cero el cordón dunar. ❖ De ambas opciones se empleará los captadores flexibles de Mimbre debido a que los captadores de Espartina crean un depósito de arena muy irregular, creándose un cordón dunar que tarda más tiempo en adquirir un perfil uniforme. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Son imprescindibles para la reconstrucción de un cordón dunar donde haya desaparecido completamente. ❖ Las tablestacas, son más útiles para la formación de depósitos provisionales en la playa seca y para evitar la llegada del mar en mareas vivas. Posteriormente, al retirarse, estos depósitos son transportados por el viento hacia la duna propiamente dicha.

Tabla 4.3.1 –Justificación de la regeneración dunar. Fuente: Propia



5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Una vez justificadas las soluciones que se van a construir, en el presente apartado se describen cada una de ellas.

5.1. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA DE OBRA DURA

Se combinarán espigones en T y en L, prolongándose también la desembocadura del barranco Joan de Mora hasta una profundidad de 3 m. También se ha realizado una alimentación artificial con el objetivo de ampliar la anchura de la playa seca y acelerar el proceso de formación de la planta de la playa seca.

Con esta alternativa lo que se pretende es reducir el número de espigones, adoptando para ellos formas en T y en L combinadas a lo largo de la costa, que producen una difracción local del oleaje que compensa, en gran parte, el transporte longitudinal y por tanto reduce las descompensaciones sedimentarias entre espigones. Para ello, se deben alargar los espigones, aproximándose a la profundidad de cierre activa.

5.1.1. Alternativa 1 Playa de la Alcudia.

Se ha dispuesto un espigón en T en la posición del espigón ubicado más al norte, de eje E.7 tal y como se indica en el "Plano 06_Replanteo". Este espigón llegará hasta la profundidad de 3 m y cada ala tendrá una longitud de 85 metros sensiblemente paralela a la línea de costa. El oleaje difractará en la sección del morro de las alas de la T, y se reducirá notablemente la cantidad de sedimentos que retornan al mar. De esta forma se incrementa el ancho de playa seca al norte y al sur, tal y como se observa en el "Plano 07_Planta General".

A una distancia de 370 m dirección sur se ha ubicado un espigón en L cuyo eje es E.6, y su martillo está orientado en dirección sur llegando hasta los 3 metros de profundidad con una longitud de 85 metros. En este punto se ha optado por esta tipología para evitar que se cree una playa de bolsillo, en la que no existe la renovación de las aguas interiores y no es nada recomendable. Por ello, no se ha dispuesto un espigón en T y se ha optado por un espigón en L.



Ilustración 5.1.1.1 –Planta alternativa 1 de la playa de la Alcudia. Fuente: Propia.

Como se observa en la "Ilustración 5.1.1.1" los nuevos espigones se encuentran a una mayor distancia, y para eliminar los antiguos haría falta otro proyecto de desmantelamiento de espigones existentes, que no es objeto de este proyecto básico.

A 430 metros en dirección sur, se encuentra el dique de eje E.5 (de acuerdo con el "Plano 06_Replanteo") de la desembocadura del barranco Joan de Mora, o también conocido como "La Gola", prolongándose hasta la

profundidad de 3 metros. En este tramo comprendido entre el espigón de eje E.6 y la desembocadura no existe ninguna posibilidad de crear una playa de bolsillo, debido a que no existen dos martillos contrapuestos.

Avanzando hacia el sur, a 440 metros de la desembocadura del barranco se ha dispuesto el espigón de eje E.4. Se ha diseñado una T, ya que al sur del barranco la recesión de línea de costa era muy elevada.

Con el dique antiguo, se producía una erosión importante, por tanto, con el nuevo dique de eje E.5 que llegará a 140 metros de distancia respecto la línea de costa se verá incrementado el proceso recesivo. Por ello, nos hemos visto obligados a disponer un espigón en T de eje E.4 con el objetivo de retener la mayor cantidad de sedimentos, además los martillos y el alma de la T son totalmente perpendiculares (al igual que en los otros espigones) para retener la mayor cantidad de sedimentos.

La playa del sur del espigón E.7 y al sur de la playa donde se ubicará el nuevo espigón de eje E.5, son los dos tramos más afectados por la recesión costera llegando a espesores de playa seca de 12 metros, ya que actualmente no se dispone de obras de defensa en buenas condiciones y los procesos erosivos en los últimos años han sido elevados. Con el derribo de las casetas, y la ejecución de la nueva obra dura, se llega a obtener un espesor de playa seca de 60 metros.

Cabe indicar que la recomendación para la separación de espigones es de alrededor de 2-3 veces la longitud del espigón aproximadamente. Estando nuestros espigones separados aproximadamente a 400 metros y teniendo una longitud de unos 140 metros cumplimos, ya que nos encontramos dentro del rango.

5.1.2. Alternativa 1 Playa del Rajadell

En la playa del Rajadell, a 490 metros al sur del espigón E.4 se ubica el nuevo espigón de eje E.3, de características similares al espigón E.4. Este tramo, es el tramo central de la Playa de Nules, donde se encuentra el faro, los servicios de emergencia y hay mayor presencia de bañistas, por ello se ha pretendido dotar el tramo principal con dos T. Cabe remarcar que debido a que ambas (T de la de la Alcudia y T del Rajadell) se encuentran separadas a 490 metros, no existe riesgo de crear una playa de bolsillo y se podrán renovar las aguas.

Con esta solución se obtendrán anchos de playa que pueden llegar a 80 metros, tal y como se justificará en el "Anejo 15 Transporte Sólido Litoral".



Ilustración 5.1.2.1 –Planta alternativa 1 de la playa del Rajadell. Fuente: Anejo 15 Transporte Sólido Litoral.

Avanzando dirección sur, a 420 metros se encuentra el espigón en L de eje E.2. Se ha dispuesto una L debido a que al norte de este espigón ya se realizó una alimentación artificial y regeneración dunar en el año 2015, descrito en el "Anejo 1 Descripción de la Situación Actual". Este espigón también llegará a la profundidad de 3 metros y tendrá una longitud de 140 metros mar adentro y un martillo de 85 metros orientada hacia el sur.

Por último, al sur de la playa del Rajadell se ha vuelto a ubicar una T con el objetivo de incrementar el ancho de playa seca al norte, pero principalmente al sur donde se observa un importante retroceso de la línea de costa, como se observa en la "Ilustración 5.1.2.2" donde se indica las zonas que actualmente se encuentran en recesión.

El espigón de eje E.1 se ubicará a 480 metros al sur del E.2, y llegará a la profundidad de 3 metros con martillos de 85 metros. Con esta solución se incrementa el ancho de playa seca, y se frena el retroceso de la línea de costa.

5.1.3. Secciones tipo

A continuación se define las características geométricas más relevantes del espigón:

- Cota de coronación: +1,5 m sobre el NMM (+ 1,25 cm sobre PMVE).
- Talud 1 :1,5
- Se trata de una barrera parcial ya que la profundidad del morro < profundidad de cierre.
- Se han diseñado los espigones con una anchura de 7 metros en la coronación del manto, y 3,5 -4 m en el filtro para el tránsito de camiones.

Para el cálculo del peso de la escollera para resistir el oleaje, se ha realizado mediante la fórmula de Hudson (1958), desarrollada a partir de ideas previas de Iribarren (1938).

Las toneladas de escollera pueden variar en función del peso específico, se aceptará escollera de entre 3000 y 4000 kg para el manto principal, de arenisca calcárea. El espesor del manto será de al menos dos piezas, por tanto será aproximadamente de 1,5 m.

La capa de filtro deben tener una relación de pesos de 1/10. El criterio básico utilizado para establecer los tamaños de filtro ha sido fundamentalmente el de homogeneizar al máximo los materiales, utilizando los mismos tamaños en tantos tramos como ha sido posible para conseguir economía de escala y facilidad constructiva.

Por tanto para el filtro se aceptarán escolleras comprendidas entre 0,3-0,4 tn, y para el núcleo se dispondrá un todo-uno de tamaño mínimo entre 1-5 kg y tamaño máximo 300 kg, debiendo tener una permeabilidad de 10^{-3} . El espesor de las capas será de al menos dos piezas y superior a 1 metro.

Por otra parte, los espigones se han diseñado con un resguardo de 1,25 metros sobre la máxima pleamar (PMVE) y de 1,5 metros para la (NMM).

Las secciones tipo de los espigones se muestran en el Documento nº2 del proyecto, "Plano 11_ Secciones transversales de los espigones".

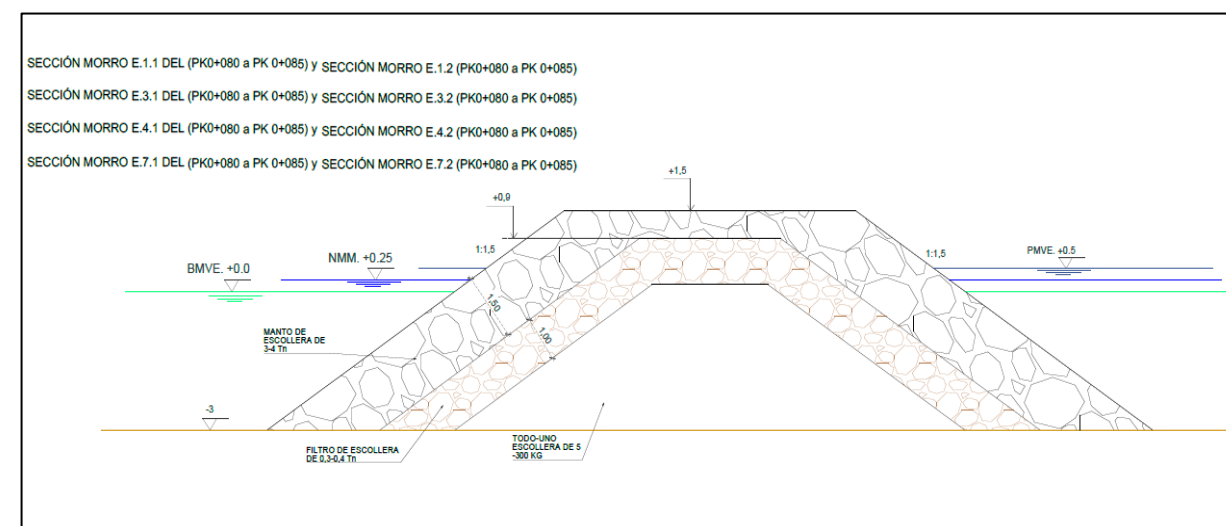
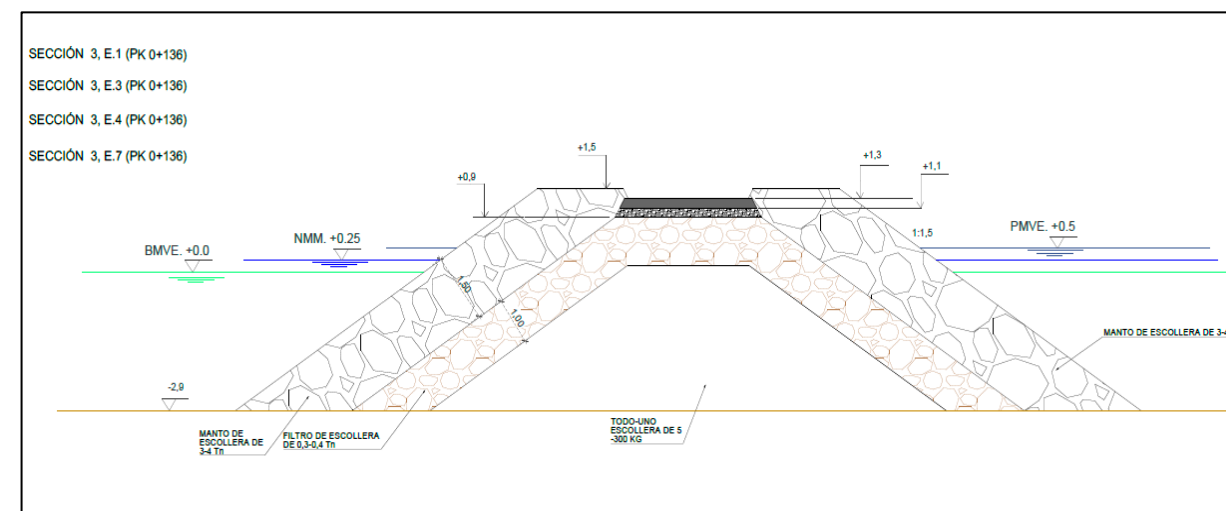


Ilustración 5.1.3.1 –Sección tipo de espigón y sección de morro en la parte inferior. Fuente: Planos

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL

Para llegar a conseguir la anchura de playa seca deseada, se debería acompañar la actuación con una alimentación artificial. Los volúmenes por tramo se han obtenido a partir de la espiral logarítmica equiangular de 30º, mediante la que se representa el perfil en planta de la playa, descrito en el "Apéndice 2 Planos de la Planta, del Anejo de Transporte Sólido Litoral".

En los "Planos 9 Alimentación Artificial" del Documento nº 2 del presente proyecto se define la planta resultante tras la alimentación artificial.

Nº ESPIGÓN	ALIMENTACIÓN AL NORTE (m3)	ALIMENTACIÓN AL SUR (m3)
ESPIGÓN 7	8.900	16.700

ESPIGÓN 6	-	11.800
ESPIGÓN 5	1.000	2.650
ESPIGÓN 4	13.200	14.400
ESPIGÓN 3	9.600	14.500
ESPIGÓN 2	330	20.000
ESPIGÓN 1	11.700	24.000
TOTAL (m3)		148.780

Ilustración 5.2.1– Mediciones alimentación artificial. Fuente: Propia

5.3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DE PASEO MARÍTIMO

En la zona más cercana a las dunas, el paseo sigue un trazado ondulado en planta, con el objetivo de confundir el oleaje en el caso de que incidiera sobre el paseo, y establecer menor barrera eólica para los sedimentos. Se consigue así un diseño más innovador, ya que predominan formas curvas y cuya percepción visual es más agradable para el viandante.

En el plano "07_PLANTA GENERAL", se observa la planta de esta solución. A continuación, se muestran algunas imágenes de la planta del paseo de la alternativa 2.



Ilustración 5.2.1. Detalle de la zona sur del paseo curvilíneo. Fuente: Propia



Ilustración 5.2.2. Detalle de la zona del Faro de Nules, bifurcación vehículos a motor. Fuente: Propia

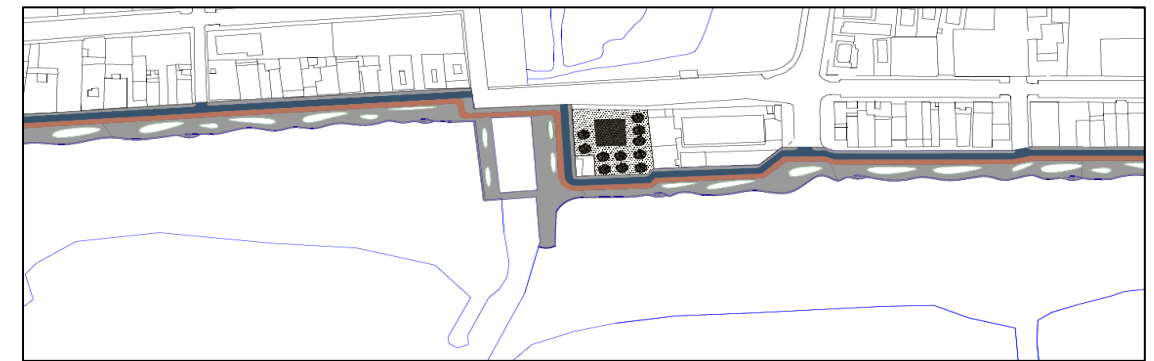


Ilustración 5.2.3. Detalle de desembocadura del barranco, "La Gola". Fuente: Propia

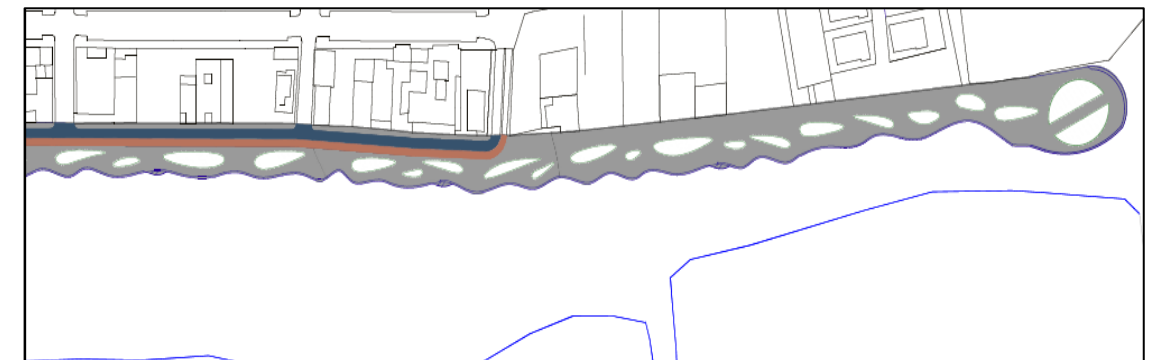


Ilustración 5.2.4. Detalle zona norte del paseo marítimo. Fuente: Propia

En esta solución el tráfico circulará en sentido norte, dirección Burriana. Por tanto, se conecta el "Camí Serratelles" con el paseo marítimo. Desde el Faro de Nules hasta llegar al desvío en la "Calle Menorca" será sentido norte.

El trazado del paseo marítimo abarca una anchura variable llegando de los 16 a los 20 metros, lo que se considera bastante aceptable, coincidiendo el borde exterior del paseo donde se sitúa el murete, con el límite del DPMT cumpliendo de esta forma con lo especificado en el "Anejo 10 Deslinde" del presente proyecto, donde se define que la zona de servidumbre de tránsito debe estar comprendida entre un mínimo de seis y un máximo de veinte metros, según el Real Decreto 876/2014 por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

El paseo da continuidad a un tramo de paseo construido de forma aislada en frente de una zona residencial de adosados. Por otra parte, se dispone de accesos para peatones a la playa, ubicados cada 100-200 metros aproximadamente, garantizando la servidumbre de accesibilidad al mar descrito en el "Anejo 10 Deslinde".

En el "Anejo 21 Calculo de Firmes y Pavimentos", se describe la sección constructiva del paseo marítimo, en el que se define los materiales de la sección para el carril de vehículos a motor, carril bici y peatonal.

La losa de hormigón del paseo marítimo se ha dimensionado bajo mínimos debido a que las cargas que ha de soportar es solamente la de tránsito de peatones, la cual está ubicada en las zonas de aceras del paseo marítimo. Para su dimensionado, se ha empleado la Instrucción Española del Hormigón Estructural EHE-08, disponiéndose un HM-20/P/20/I, en la zona peatonal.

5.3.1. Carril para vehículos de motor

Se ha dispuesto un carril para vehículos a motor, con disponibilidad de acceso únicamente para los vecinos de las viviendas en contacto con el borde interior del paseo, su anchura será de 3,25 metros tal y como se define en las "Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano", de Ministerio de Fomento para una vía de red local.

Se garantiza suficiente ancho para el paso de 1 vehículo de motor, cuyo diseño se ha realizado en 1 sentido, por lo que las entradas se efectuarán siempre por un lado y las salidas por otro, con el objetivo de ganar metros de zona peatonal.

En la playa del Rajadell, los vehículos circularan en sentido norte mediante la conexión de la "Calle la Vila Joiosa" hasta el "Faro de Nules". La "Calle Vila Joiosa" se conecta con el camino de "Les Serratelles", que comunica con la localidad vecina de Moncofar.

En la zona norte del faro, los vehículos circulan en sentido norte, hasta llegar a la desembocadura del barranco "Joan de Mora", conocida como "La Gola". En esta zona, se observa un puente por donde circulan los vehículos a motor actualmente.

Desde la zona del "Estany de Nules" dirección norte, el carril para vehículos a motor se conecta con la Calle Menorca. El desvío en este punto es debido a la existencia de una zona protegida, LIC "Marjal de Nules", tal y como se explica en el "Anejo 9 Espacios Protegidos" de este proyecto, siendo imposible la incorporación de un nuevo carril en dicha zona.

En el "Anejo n.º 21 Cálculo de firmes y pavimentos" se describe la sección tipo del vial a partir del tipo de explanada. El paquete de firme elegido es el BL7, se considera que siendo un paseo marítimo el acabado con adoquín es más apropiado que una mezcla bituminosa, este será suficiente para repartir las cargas de tráfico ligero a la explanada. Por lo que el paquete de firme estará formado como mínimo por:

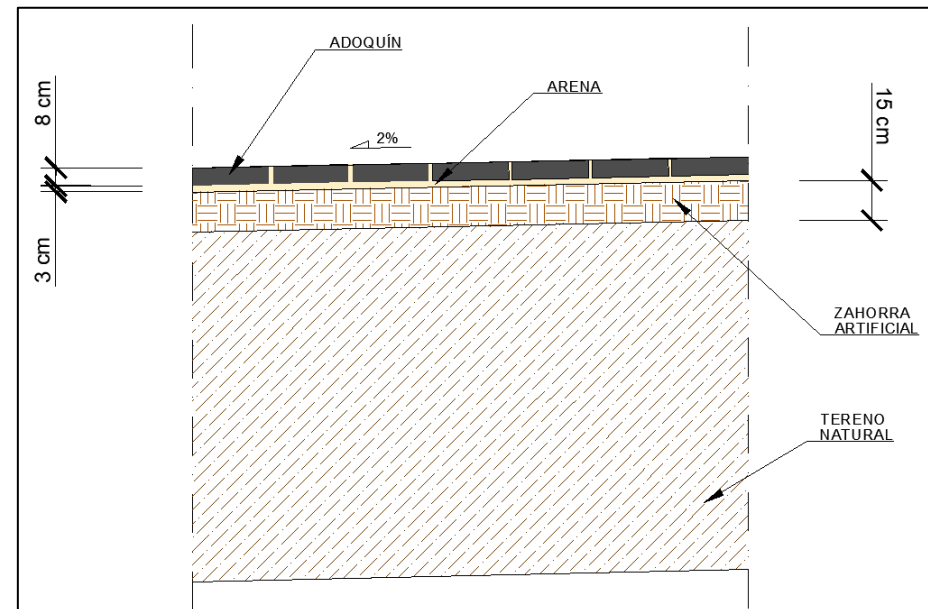


Ilustración 5.3.1. Detalle sección tipo del vial. Fuente: Propia

CAPA DE FIRME Y EXPLANADA		TIPO DE MATERIAL	ESPEJOR (cm)
FIRME	RODADURA	Adoquín	8
	INTERMEDIA	Arenas	3
	SUBBASE	Zahorra artificial ZA	15
EXPLANADA	CAPA ÚNICA	Suelo Adecuado	60

- ❖ Capa de 8 cm de adoquines grises acabado liso. Se utiliza la formación en espina de pez colocada en sentido de la calzada.
- ❖ Capa de 3 cm de arenas
- ❖ Capa de 15 cm de zahorra artificial puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 15/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.

5.3.2. Carril bici

Se dispone un carril bici a 0.5 metros del carril de vehículos de motor, con la finalidad de fomentar el transporte en bicicleta ya que en el periodo estival es uno de los transportes más empleados.

El carril bici es de 2.5 metros de ancho tal y como se especifica en las "Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano", de Ministerio de Fomento, con el objetivo de garantizar el paso de los ciclistas en ambos sentidos con comodidad.

Se estudió la ubicación del carril, en un principio, se quería disponer el carril en la zona próxima al borde exterior del paseo marítimo, pero esta solución queda totalmente descartada al dificultar el acceso de los usuarios a las playas.

La otra opción era situar el carril en el lado interior del paseo marítimo, pero esta opción no es conveniente ya que se dificulta el acceso de los vecinos a sus viviendas y también se podrían producir giros a derechas e izquierdas de los vehículos a motor para entrar en sus viviendas, siendo muy peligroso para los ciclistas.

No se han dispuesto barreras visuales entre el carril bici y el carril de los vehículos a motor, como aparcamientos, vegetación que dificulte la visibilidad del conductor del vehículo frente a ciclistas y viceversa. Por tanto, el trazado del carril bici es prácticamente rectilíneo salvo en la zona sur y en la norte, pasando por una pasarela en la desembocadura del barranco.

CAPA DE FIRME Y EXPLANADA		TIPO DE MATERIAL	ESPEJOR (cm)
FIRME	RODADURA	Pavimento Slurry	1-2
	INTERMEDIA	Losa HM-20/P/20/I	15
	SUBBASE	Zahorra artificial ZA	15
EXPLANADA	CAPA ÚNICA	Suelo Adecuado	60

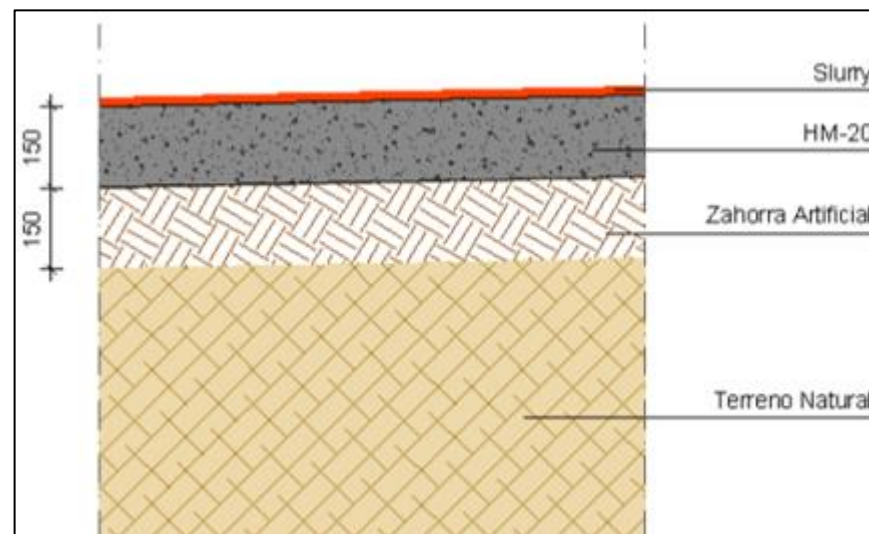


Ilustración 5.3.1. Detalle sección tipo del carril bici. Fuente: Propia

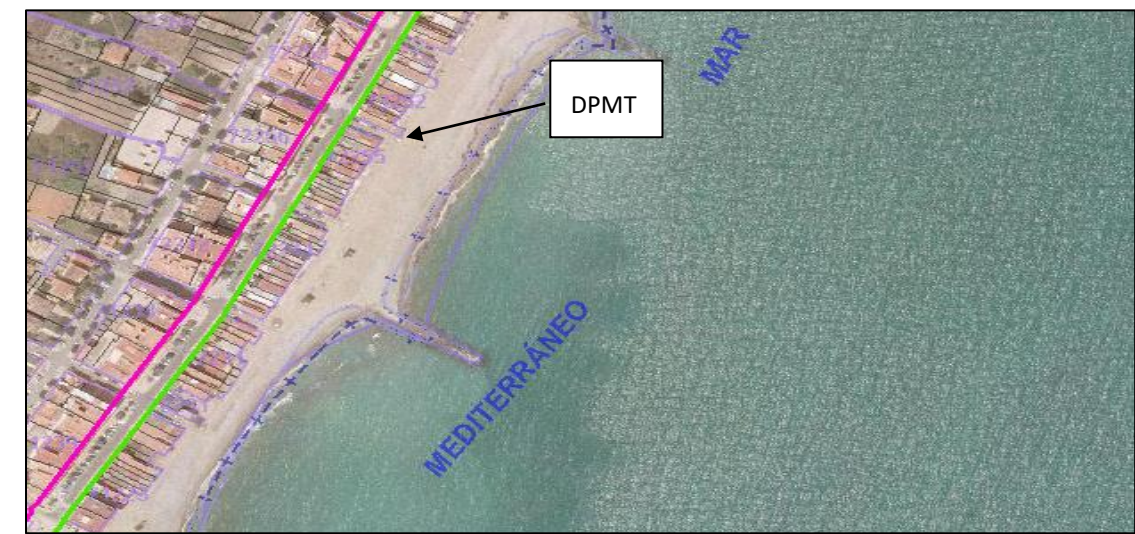


Ilustración 6.1.1 Ocupación del dominio público. Fuente: (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente).

6. EXPROPIACIONES

Existen 240 edificaciones en la primera línea de la playa de Nules, y aproximadamente el 62,5% de las casas no cuentan con una concesión administrativa del Gobierno central, estando dentro del terreno declarado como dominio público marítimo terrestre. Por tanto, solamente 77 cuentan con una concesión actualizada, 11 la tienen caducada y las restantes 152 no disponen de esta autorización. Además, cabe resaltar que para las 77 viviendas el periodo de concesión finaliza en 2018.

Por todo ello, el Ayuntamiento de Nules en 2016 planteó la posibilidad que los inmuebles fueran declarados bien de interés cultural (BIC) o bien de relevancia local, cuyo reconocimiento requería de la autorización del mismo ayuntamiento, la Generalitat Valenciana y el Estado, a fin de garantizar su protección. Pero esta solución fue complicada, debido a que la Consejería de Cultura y Patrimonio declinó la declaración de bienes de relevancia local de las 240 viviendas afectadas de la primera línea de la playa de Nules, al considerar que no reunían las características para lograr esta distinción conforme a la legislación de costas vigente y salvarlas del posible derribo. Por tanto, quedan desprotegidas pudiendo proceder a su derribo.

En el "Anejo nº 10 Deslinde" del Documento nº 1, se definen las zonas de Dominio Público Marítimo Terrestre y la de Servidumbre o Protección.

6.1. OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE

A lo largo de los años, se ha ocupado la franja de dominio público marítimo-terrestre, donde queda terminalmente prohibido cualquier uso residencial, estacionamiento, tendidos eléctricos etc.... tal y como se especifica en la ley 2/2013, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la ley 22/1988, de costas.

En la playa de Nules prácticamente la primera línea edificada se encuentra dentro de la zona de DPMT, y además existen accesos donde se permite el estacionamiento en la propia zona de DPMT estando, como se ha comentado, totalmente prohibido.

6.2. OCUPACIÓN DE LA ZONA DE SERVIDUMBRE

Según el artículo 25 de la ley 22/1988, se prohíbe en la zona de servidumbre cualquier edificación destinada a residencia o habitación. Este punto se incumple debido a la presencia de viviendas en dicha zona tal y como se observa en la "Ilustración 2.2.1.". La franja de servidumbre queda comprendida entre la línea rosa y verde.



Ilustración 2.2.1 Ocupación de la zona de servidumbre. Fuente: (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente).

En esta zona no existe ningún tipo de concesión que pueda proteger las viviendas que ocupan la franja de servidumbre, pudiendo proceder a su demolición.

7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Las obras objeto del presente proyecto se desarrollan íntegramente dentro del término municipal de Nules.

El Plan General de Nules fue aprobado por la Comisión Territorial de Urbanismo en fecha de 27 de febrero de 1992 y publicado en el Boletín de la Provincia de Castellón el 6 de agosto de 1992. Dicho Plan General fue evaluado ambientalmente mediante Declaración de Impacto Ambiental (Exp. 267/90-AIA).

Las obras referentes a los espigones discurren por una zona no urbanizable, tal y como se observa en las ilustraciones del "Anejo nº8 Urbanismo".

En cuanto al paseo marítimo abarca la servidumbre de protección que ronda los 20 metros, que coincide con la Avenida Plana Baixa y la Avenida Mallorca, situándose exactamente detrás de la antigua primera línea de casetas.

Los dos viales proyectados tienen conexión con las calles traseras, dando continuidad a las mismas cumpliendo con los retranqueos, anchuras mínimas de viales, aceras, contempladas en el plan General de Nules. Esta obra garantiza una mejor accesibilidad a los vecinos de la nueva primera línea de playa, siendo el vial de vehículos de motor de uso exclusivo para los mismos.

La zona próxima al barranco "Joan de Mora" se clasifica como suelo no urbanizable, ya que se trata de un espacio protegido catalogado como zona húmeda. También cabe destacar que la zona de dominio público marítimo terrestre está clasificada como suelo no urbanizable al igual que la zona próxima al "Parque del Estany".

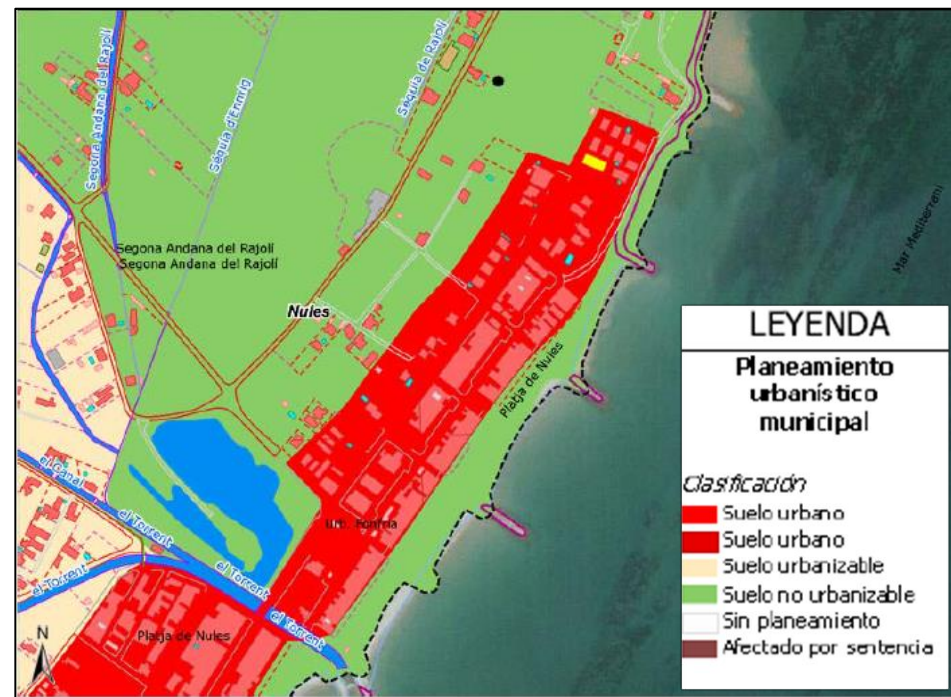


Ilustración 7.1 Clasificación del suelo norte de la Playa de la Alcudia. Fuente: (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente).

La zona suroeste del barranco está clasificada como suelo urbanizable ya que se considera una zona apta para la ampliación futura de la Playa de Nules. Nuestra actuación se realizará en mayor parte en el suelo no urbanizable, con el objetivo de proteger la costa, mejorando la calidad de esta.

8. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

La cartografía base a escala 1/2000 ha sido facilitada por la Conselleria d'Habitatge, Obres Públiques i Vertebració del Territori a partir de un vuelo fotogramétrico realizado en diciembre de 2016.

La altura media del terreno sobre el nivel del mar es muy escasa, teniendo en cuenta la proximidad al mar, habiendo menores cotas a medida que nos alejamos hacia las avenidas más interiores, alcanzando cotas de 0,3 metros sobre el nivel del mar. Las mayores cotas se encuentran en las casas de primera fila, que alternan los 2-3 metros sobre el NMM. Este desnivel se minimizará, tal y como consta en el proyecto, ya que la "Avenida Mallorca" que será la ubicación del futuro paseo marítimo, se encuentra a niveles comprendidos entre 1.6-2.5 metros sobre el NMM.

En el "DOCUMENTO Nº2 – PLANOS- PLANO 02 TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA" a escala E 1/2.000, se detalla la información topográfica y cartográfica, así como los límites de expropiación.

9. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

Para obtener información sobre la Geología existente en nuestro emplazamiento de obras, se ha consultado el Instituto Geológico Minero Español (IGME), del cual se obtiene el mapa geológico a escala 1/50.000 que se muestra en el "Anejo nº5 Geología y Geotécnia", en el cual se especifica los depósitos cuaternarios existentes.

Por otro lado, para obtener los datos geotécnicos, se ha realizado un sondeo en una zona ajardinada de Nules, por donde pasa la traza del paseo marítimo, el cual nos es representativo para tener conocimiento de los distintos estratos inferiores.

El sondeo de reconocimiento, realizado a rotación con extracción del testigo de forma continua, mediante la sonda Rolatec RL-48 L así como un 1 ensayo de penetración dinámica superpesada, ejecutados hasta rechazo.

La profundidad alcanzada en los ensayos de campo, se muestran en la "Tabla 3.1.2 Sondeos".

SONDEO / PENETRACIÓN	PROFUNDIDAD (m)
SM-01	15,00
PD-01	9.36

Ilustración 9.1 Profundidad ensayos de campo.

SM-01			
PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	Nº DE GOLPES	N ₃₀
De 1,60 a 2,20 m	SPT	5-6-6-9	12
De 3,60 a 4,20 m	SPT	2-9-10-16	19
De 5,80 a 6,40 m	SPT	4-9-10-14	14
De 7,60 a 8,20 m	SPT	5-4-4-2	8



De 9,50 a 10,10 m	SPT	11-20-45-50	65
De 11,60 a 12,20 m	SPT	6-11-14-13	25
De 13,60 a 14,20	SPT	16-12-15-20	27

El ensayo SPT sirve para determinar la compacidad y la capacidad portante del suelo. Consiste básicamente en contar el número de golpes “N” que se necesitan para introducir dentro de un estrato de suelo, una cuchara partida de 30 cm de largo a diferentes profundidades, la cual es golpeada a energía constante con una maza en caída libre de 33.5 kg y una altura aproximada de 76 cm.

Por otro lado, se ha realizado 1 ensayo de penetración dinámica superpesada D.P.S.H en el que se ha obtenido el rechazo a 9,36 metros.

9.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

- ❖ **TRAMO 0:** Desde -0,00 a -0,60 m: 60 cm de tierra vegetal de carácter arenoso y coloración pardo con tonos oscuros, en la que se aprecian restos de raíces.
- ❖ **TRAMO 1:** Desde -0,60 a -1,00 m: 40 cm de relleno antrópico. Material pétreo aportado, de naturaleza caliza.

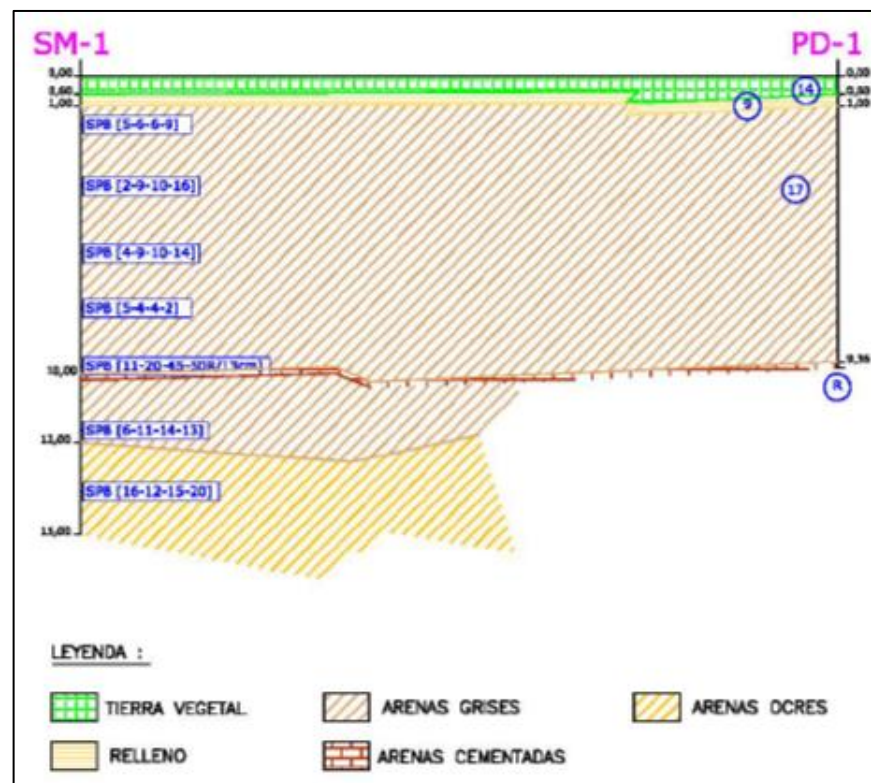


Ilustración 9.1.1- Sección representativa de los estratos.

- ❖ **TRAMO 2:** Desde -1,00 a -12,00 m: 1100 cm de arenas típicas de ambiente de playa de colores grises, en las que se aprecia la presencia de cantos y gravas rodadas. Entorno a los 10 metros de profundidad, se detecta la presencia de una capa de escasos decímetros (unos 20 cm aproximadamente) donde las arenas se presentan fuertemente cementadas. A lo largo del tramo se han realizado seis (6) ensayos SPT en los que se han registrado unos parámetros N_{30} de 12, 19, 19, 8, 65 y 25 golpes. El tramo, por tanto, presenta una compacidad media, excepto entorno a los 10 metros, en los que presenta una compacidad muy alta debido al progreso de un proceso de cementación local.
- ❖ **TRAMO 3:** Desde -12,00 a -15,00 m: 300 cm de arenas típicas de playas de colores ocres amarillentos, en las que no se detecta presencia significativa de cantos. En este tramo se ha realizado un ensayo SPT en el tramo, obteniéndose un parámetro N_{30} de 27 golpes.

9.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

Los parámetros geotécnicos obtenidos para las arenas grises ya que las obras del paseo no sobrepasarán dicho estrato, son:

Φ_u (ángulo de rozamiento a corto plazo)	12-14º
Φ' (ángulo de rozamiento efectivo)	28-29º
c (cohesión en Kg/cm ²)	0.00
c' (cohesión efectiva en Kg/cm ²)	0.00
ρ (densidad aparente KN/m ³)	20-21
v (coeficiente de Poisson)	0.3
E (módulo de elasticidad en MN/m ²)	50

Ilustración 9.2 Parámetros geotécnicos.

Los suelos alterados por vegetación u otras causas, así como los rellenos de carácter antrópico no pueden ser caracterizados por parámetros geotécnicos debido a la variabilidad y heterogeneidad de los elementos que los componen.

Por otro lado, se ha detectado la presencia del nivel freático, durante la ejecución de los trabajos de campo a la profundidad de 2,30 m, estabilizándose en reposo a los 2,00 metros.

Cabe resaltar que el estudio geotécnico y geológico realizado no tiene relevancia para la ejecución de las obras correspondientes a los espigones.

10. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

Se han definido una serie de medidas de protección y prevención para minimizar las afecciones al medio natural por parte del proyecto “PROYECTO BÁSICO DE REGENERACIÓN COSTERA DE LA FACHADA MARÍTIMA DE NULES (CASTELLÓN)”.



La ejecución de las obras se realizará aplicando las técnicas y métodos que sean más respetuosos con el medio ambiente, de tal modo que la incidencia ambiental de las mismas se mantenga dentro de los márgenes admisibles.

- ❖ Medidas para la protección de la calidad atmosférica.
- ❖ Medidas para la minimización del impacto acústico.
- ❖ Medidas para la protección del medio hídrico.
- ❖ Medidas para la protección de suelos.
- ❖ Medidas para la protección de la vegetación y la flora.
- ❖ Medidas para la protección de la fauna.
- ❖ Medidas para el desmantelamiento de las instalaciones y zonas de obras.

11. SEÑALIZACIÓN

El "Anejo nº20 Señalización" tiene por objeto el describir los elementos que constituyen la señalización y balizamiento del carril transitable por los vehículos de motor.

La función de éstos es conseguir el máximo grado de seguridad en la circulación de los vehículos. Esto se logra de cuatro formas:

- ❖ Informando de manera clara y concisa a los usuarios de todos aquellos aspectos que puedan interesarles, ya sea de su situación geográfica, de un servicio o advirtiéndoles de un posible peligro.
- ❖ Prohibiendo todas aquellas maniobras que pudiesen poner en peligro su vida o la de otros.
- ❖ Delimitando claramente la zona por donde se puede circular.
- ❖ Advirtiendo de la presencia de peatones y de la velocidad máxima transitable.
- ❖ En la redacción de este se ha tenido en consideración lo recogido en las siguientes normas:
 - Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical", marzo de 2014.
 - Norma de Carreteras 8.2-IC "Marcas Viales", marzo de 1.987.

11.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Para este proyecto se prevén los siguientes tipos de marcas viales:

1. Marcas longitudinales discontinuas
 - M-1.3: Para separación de carriles normales con velocidad menor de 60 km/h, un módulo de 7,5 m, siendo el trazo de 2 m, el vano de 5,5 m y el ancho de banda de 10 cm. Se utilizará para separar sentidos de dos carriles y doble sentido de circulación (entradas y salidas al paseo) con velocidad menor de 60 km/h.
2. Marcas transversales
 - M-4.1: Línea de STOP
 - M-4.2: Línea de CEDA EL PASO, con un módulo de 1,2 m siendo el trazo de 80 cm y el vano de 40 cm. El ancho de banda es de 40 cm.
 - M-4.3: Marcas de paso para peatones
3. Inscripciones
 - M-6.5: De CEDA EL PASO
 - M-6.4: De "STOP"

4. Otras marcas
 - M-5.2: Flechas de dirección.

11.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Los tipos y las señales utilizadas son los siguientes:

1. Señales de advertencia de peligro
 - ❖ P-20: Presencia de paso de peatones.
2. Señales de reglamentación
 - ❖ Señales de prioridad
 - R-1: Ceda el paso
 - R-2: Señal de STOP
 - ❖ Señales de prohibición o restricción
 - R-101: Entrada prohibida
 - R-301: Velocidad máxima, 40 km/h.
 - ❖ Señales de obligación
 - R-400a: Sentido obligatorio
3. Señales o carteles de indicación
4. Señal S-13 de indicación de un paso de peatones

12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Las obras de regeneración costera requieren de una serie de medidas con el objetivo de garantizar la seguridad durante la fase de construcción. El Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, concretamente en el apartado 2 del Artículo 4, que establece que en los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos establecidos en el apartado 1 del mismo artículo, es obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Artículo 4. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras.

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Por lo que en el presente apartado justificaremos el cumplimiento de los supuestos establecidos en el Artículo 4:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es superior a 450.759,08 €. PEM de nuestro proyecto es de 9.899.518,99 € sin contar el presente Estudio de Seguridad y Salud y Gestión de residuos de las obras.



- b) La duración estimada es superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente. Las obras consideramos que abarcaran aproximadamente un total de 18 meses.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es muy superior a 500 ascendiendo a 38880 días (18*30*72).
- d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre del Ministerio de Empleo y Seguridad Social, el Estudio Básico de Seguridad y Salud debe de precisar:

- ❖ Normas de seguridad y salud aplicables a la obra.
- ❖ Deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.
- ❖ La relación de los riesgos laborales que no puedan ser eliminados conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.
- ❖ Se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma con las correspondientes medidas específicas.

PROYECTO BÁSICO DE REGENERACIÓN COSTERA DE LA FACHADA MARÍTIMA DE NULES (CASTELLÓN)			
PEM	9.899.518,99	€	
Duración de las obras	18	meses	
Importe % del coste de la mano de obra	30,0	% (estimación)	
Horas anuales trabajadas	1.738	h. según CGSC 2012	
Horas mensuales trabajadas	145	h.	
Precio de hora operario	15,50	€/h (estimación del coste salarial medio de los operarios)	
Coste medio mensual operario	2.244,92	€/mes/trabajador	
Nº medio trabajadores	73	trabajadores	
Nº máximo trabajadores	110	trabajadores	

Se adjunta en el "Anejo nº16 Estudio de Seguridad y Salud" los documentos que completan el mismo:

- Documento nº1: Memoria
- Documento nº2: Pliego
- Documento nº3: Planos
- Documento nº4: Presupuesto

Capítulo 1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	2.309,04
Capítulo 2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	3.747,92
Capítulo 3 INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR	2.744,60
Capítulo 4 FORMACIÓN	199,21

Capítulo 5 MEDECINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	9.830,79
Capítulo 6 SEÑALIZACIÓN	2.224,75
Presupuesto de ejecución material	21.056,31
13% de gastos generales	2.737,32
6% de beneficio industrial	1.263,38
Suma	25.057,01
21% IVA	5.261,97
Presupuesto de ejecución por contrata	30.318,98

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TREINTA MIL TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

El objeto de este estudio es dar las directrices básicas a la empresa contratista para cumplir la obligatoriedad de redactar un Plan de Seguridad y Salud en el que se estudien, analicen, desarrollen y complementen las previsiones realizadas aquí. Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección de Obra.

13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El presente estudio se redacta de acuerdo con el R.D. 105/2008, del 1 de febrero en el "Anejo nº18 Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición", por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición". El presente estudio desarrolla los siguientes puntos:

- ❖ Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- ❖ Normativa y legislación aplicable.
- ❖ Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- ❖ Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- ❖ Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- ❖ Medidas para la separación de los residuos en obra.
- ❖ Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- ❖ Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

De éste se deriva la obligación de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. Su objeto es fomentar, por este orden, la prevención, reutilización, reciclado y otras



formas de valorización de los residuos, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Su objeto es fomentar, por este orden, la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los residuos, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

En el citado anejo se ha incluido una valoración detallada para gestión de residuos que se incorpora en el Presupuesto de Ejecución Material del proyecto, así como un plano para la ubicación de los residuos generados.

Se adjunta en el "Anejo nº18 Estudio de Seguridad y Salud" los documentos que completan el mismo:

- Documento nº1: Memoria
- Documento nº2: Pliego
- Documento nº3: Planos
- Documento nº4: Valoración económica

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs				
Tipología RCDs		Estimación (t)	Precio gestión en planta/Vertedero/Cantera/Gestor (€/t)	Importe (€)
A.1.	RCDs Nivel I			
Gestión tierras y pétreos de la excavación (sin carga y transporte)		21.303,63	2,68	57.093,74
(A.1. RCDs Nivel I).				57.093,74
A.2.	RCDs Nivel II			
Gestión RCD Naturaleza No Pétreo		2.866,62	11,06	31.704,83
Gestión RCD Naturaleza Pétreo		40.257,42	7,85	316.020,71
Gestión RCD Potencialmente peligrosos		616,29	330,79	203.863,56
(A.2. RCDs Nivel II).				551.589,09
TOTAL (A.1+A.2)				608.682,82

14. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

En el presente proyecto se han eliminado 2 líneas de servicios, que son las existentes en la parte posterior de la primera línea de viviendas, siendo estas:

- ❖ Línea aérea de baja tensión.
- ❖ Línea de agua potable

En el "Documento nº2 PLANOS, Plano nº15 Reposición de servicios afectados" se representa el trazado de las líneas de servicios tanto los existentes que no se van a eliminar como las dos anteriores que se eliminarán. Por otro lado, no se han realizado ningún cálculo de los mismos, no siendo objeto del presente proyecto básico, quedando fuera del alcance.

15. PRESUPUESTO

1 ACTUACIONES PREVIAS

1.1 DEMOLICIONES .	449.542,02
1.2 EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA .	46.649,60
1.3 REPOSICIONES	
1.3.1 REPOSICIÓN RED ELÉCTRICA .	12.169,98
1.3.2 REPOSICIÓN RED DE AGUA POTABLE .	16.171,76
Total 1.3 REPOSICIONES	28.341,74
Total 1 ACTUACIONES PREVIAS	524.533,36

2 PASEO MARÍTIMO

2.1 FIRME .	690.085,70
2.2 PAVIMENTOS .	1.658.583,05
2.3 CAPAS GRANULARES .	257.341,90
2.4 ESCOLLERA .	411.207,30
2.5 MURETE .	217.005,00
Total 2 PASEO MARÍTIMO	3.234.222,95

3 OBRAS COSTERAS

3.1 ESPIGONES .	2.711.523,81
3.2 ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL .	1.391.093,00
3.3 CÓRDON DUNAR .	988.339,30
Total 3 OBRAS COSTERAS	5.090.956,11

4 SEÑALIZACIÓN

4.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL .	17.592,68
4.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL .	20.472,31
Total 4 SEÑALIZACIÓN	38.064,99



5 PASARELAS, JARDINERÍA Y ACABADOS .	1.011.741,58
6 GESTIÓN DE RESIDUOS .	626.943,30
7 SEGURIDAD Y SALUD .	21.688,00
Presupuesto de ejecución material	10.548.150,29
13% de gastos generales	1.371.259,54
6% de beneficio industrial	632.889,02
Presupuesto base de licitación	12.552.298,85

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de DOCE MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

16. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras será de DIECIOCHO meses (18), contados a partir de la fecha de formalización del acta de replanteo; no obstante, se atenderá a lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Económicas Administrativas que sirvan de base para la adjudicación.

17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas de Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 específica en su artículo 77 la exigencia y efectos de la clasificación:

“Artículo 77. Exigencia y efectos de la clasificación.

1. La clasificación de los empresarios como contratistas de obras o como contratistas de servicios de los poderes adjudicadores será exigible y surtirá efectos para la acreditación de su solvencia para contratar en los siguientes casos y términos:

a) Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar”

Por tanto, dado que el importe de la presente obra es superior a 500.000 € se requiere clasificación del contratista.

Para determinar la categoría necesaria del contratista, el artículo 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las administraciones públicas establece las distintas categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas. En base a dicho artículo, modificado por el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, la categoría del contratista para el caso que nos ocupa será la siguiente:

Categoría 6), si su cuantía es superior a 5.000.000 euros

- ❖ **Grupo F. Marítimas, Subgrupo 2. Escolleras, Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.**
- ❖ **Grupo G. Viales y Pistas, Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.**

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA	DENOMINACIÓN DEL SUBGRUPO
F	2	6	Escolleras
	7	6	Obras marítimas sin cualificación específica
G	6	6	Obras viales sin cualificación específica



18. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO BÁSICO

DOCUMENTO N.º 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO N.º 1: DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL
- ANEJO N.º 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO N.º 3: BATIMETRÍA Y PLANIMETRÍA
- ANEJO N.º 4: TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
- ANEJO N.º 5: GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA
- ANEJO N.º 6: CLIMATOLOGÍA
- ANEJO N.º 7: SEDIMENTOLOGÍA
- ANEJO N.º 8: URBANISMO
- ANEJO N.º 9: ESPACIOS PROTEGIDOS
- ANEJO N.º 10: DESLINDE
- ANEJO N.º 11: DINÁMICA LITORAL Y CLIMA MARÍTIMO
- ANEJO N.º 12: PASEO MARÍTIMO
- ANEJO N.º 13: ESTUDIO DE SOLUCIONES
- ANEJO N.º 14: EXPROPIACIONES
- ANEJO N.º 15: TRANSPORTE SÓLIDO LITORAL
- ANEJO N.º 16: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO N.º 17: PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL
- ANEJO N.º 18: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- ANEJO N.º 19: PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES
- ANEJO N.º 20: SEÑALIZACIÓN
- ANEJO N.º 21: CÁLCULO DE FIRMES Y PAVIMENTOS
- ANEJO N.º 22: PLAN DE OBRA Y CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

DOCUMENTO N.º 2: PLANOS

0. ÍNDICE

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

2. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

3. ACCESOS

4. DISTRIBUCIÓN DE HOJAS Y ORTOFOTO

5. EXPROPIACIONES

6. REPLANTEO

7. PLANTA GENERAL

8. PLANTA OBRA DURA SOLUCIÓN DEFINITIVA

9. ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL

10. SECCIÓN TIPO PASEO. DETALLES

11. SECCIONES TRANSVERSALES DE LOS ESPIGONES

12. PERFIL LONGITUDINAL

13. PLANTA DE REGENERACIÓN DUNAR

14. SEÑALIZACIÓN

15. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

16. MOBILIARIO URBANO

DOCUMENTO N.º 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES (NO PROCEDE)

DOCUMENTO N.º 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

MEDICIONES AUXILIARES

CUADROS DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS N.º 1

CUADRO DE PRECIOS N.º 2

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PRESUPUESTOS

PRESUPUESTOS POR CAPÍTULO

PRESUPUESTO GENERAL



19. CONCLUSIÓN

El presente proyecto da una solución a la gran problemática actual de la costa de Nules, ya que actualmente existe un gran inconveniente a la hora de realizar dicho proyecto el cual es la primera línea de casetas, donde los propietarios no quieren que se les expropie, y por el contrario, el estado no invertirá a menos que el terreno que ocupan estas viviendas sea cedido, con el objetivo de cumplir con la normativa vigente (artículo 3 del Real Decreto 876/2014, de bienes del Dominio Público Marítimo Terrestre) y recuperar parte de la franja litoral. Por lo que se considera un proyecto de necesaria ejecución en los próximos años.

Una vez recuperado esta anchura mínima, nos vemos obligados a realizar las obras de protección costera, las cuales nos pueden garantizar que en los últimos años se mantenga correctamente.

Valencia, setiembre de 2018

Autor 1

Joan Alagarda Huguet

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Autor 2

Jose Antonio Alagarda Huguet

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



20. REFERENCIAS

<http://www.mapama.gob.es/gl/costas/temas/proteccion-costa/actuaciones-proteccion-costa/castellon/12-0277-pl15-nules.aspx>

<http://www.atlascajamarca.info/conversor/>

<http://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/15272/analisis%20tamanyo%20arenas%20Jorge%20XII%20Jor%20ICyP%202013%5B2%5D.pdf?sequence=3>

LLEI 5/2014, de 25 de juliol, de la Generalitat, d'Ordenació del Territori, Urbanismo Paisatge de la Comunidad Valenciana. (DOCV 31 juliol2013; deroga LNU, LOTPP, LUV, ROGTU, RP, ...)

http://cartoweb.cma.gva.es/visor/index.html?modo=web&temas=Web_Planeamiento_Urbanistico

Apuntes Urbanismo y Territorio MICCP.

http://www.dogv.gva.es/portal/ficha_disposicion.jsp?L=1&sig=0046%2F1995&url_lista=

http://cartoweb.cma.gva.es/visor/index.html?modo=web&temas=Web_Aguas

<https://www.boe.es/doue/1992/206/L00007-00050.pdf>

http://cartoweb.cma.gva.es/visor/index.html?modo=web&temas=Web_Planeamiento_Urbanistico

Directiva 92/43/CEE del Consejo

Ley 11/1994

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2014-10345>

<http://www.mapama.gob.es/es/costas/temas/procedimientos-gestion-dominio-publico-maritimo-terrestre/linea-deslinde/default.aspx>

Artículos de opinión Cimbra 33

Asignatura de puertos y costas de 1º del Máster en Ingeniería de Caminos Canales y Puertos (MICCP) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos (ETSICCP)

Informe criterios de diseño paseo marítimo J.Serra

Libro de ingeniería marítima y portuaria de Guillermo Macdonel Martínez

Artículos técnicos de investigación de Cimbra octubre-noviembre-diciembre-2010 de José M. De la Peña Olivas.

Ley 22/1988, de 28 de julio de Costas

Libro de "Los paseos marítimos españoles" su diseño como espacio público de Juan Jesús Trapero

Libro de "El paseo marítimo" Experiencias recientes e ideas sobre su trazado y diseño. Libro de Juan Jesús Trapero.

Memoria informativa adaptado al informe de sostenibilidad ambiental. Texto refundido del documento de concierto previo. Plan General de Nule, Ayuntamiento de Nules.

"Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano", de Ministerio de Fomento

<http://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/15022/espigones%20escollera%20Bol.Geol.Min.99.pdf?sequence=1>

https://books.google.es/books?id=UNbeksj4LuoC&pg=PA71&lpg=PA71&dq=paseo+maritimo+funcion&source=bl&ots=fDWw-4ej7s&sig=hVaQHgOu0FhIqtvNVtYngdq2ROY&hl=gl&sa=X&ved=0ahUKEwi4y-_xpfDXAhVBPxoKHYxFBakQ6AEILzAB#v=onepage&q&f=false

<https://es.goolzoom.com/>

http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/lef.t1.html#t1

http://www.elperiodicomediterraneo.com/noticias/comarcas/derribo-amenaza-152-casas-playa-nules-sin-concesion_975821.html

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1988-18762>

http://www2.aemet.es/web/sup/ciencia/divulga/escen_cambclimat/pdf/losada.pdf

http://www.mapama.gob.es/es/costas/publicaciones/cap03_ecologia_tcm7-198451.pdf

Google

Google Maps

Google Earth

Puertos del Estado www.puertosdelestado.es

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

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.

<http://enciclopedia.us.es/index.php/Humedad>

http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/efemerides_extremos?*w=0&k=val&l=8501&datos=det&x=8501&m=13&v=PND&v=PDV&v=PDT&v=PMD&v=PMA&v=PMB

<https://es.climate-data.org/location/57108/>

http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/analisis_estacional?l=8416

[http://www.valencia.es/ayuntamiento/urbanismo2.nsf/0/E3E18AEE8518F848C1257AF6002BDA76/\\$FILE/ANEJO%2005_CLIMATOLOG%C3%8DA%20E%20HIDROLOG%C3%8DA.pdf?OpenElement](http://www.valencia.es/ayuntamiento/urbanismo2.nsf/0/E3E18AEE8518F848C1257AF6002BDA76/$FILE/ANEJO%2005_CLIMATOLOG%C3%8DA%20E%20HIDROLOG%C3%8DA.pdf?OpenElement)

http://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/Atlas-climatologico/Atlas.pdf

http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/analisis_estacional?w=&l=8500A&datos=temp

Instituto Geológico y Minero de España

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical", marzo de 2014.

Norma de Carreteras 8.2-IC "Marcas Viales", marzo de 1.987.

Instrucción de hormigón estructural EHE-11

