



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETS INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto Básico de regeneración de las playas de Almardá y
Corinto del T.M. de Sagunto (Valencia)

Presentado por

Lozano Tovar, Sergio

Para la obtención del

Grado de Ingeniería Civil

Curso: 2018/2019

Fecha: 02/09/2019

Tutor: Maria Esther Gómez Martín

Cotutor: Francisco José Bayarri Cebrián



ÍNDICE

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	4
2.- ENCUADRE GEOGRÁFICO	4
2.1.- Accesos	5
3.- ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL	6
3.1.- ANTECEDENTES.....	6
3.2.- ESTADO ACTUAL	6
3.3.- ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA	7
4.- ESTUDIOS PREVIOS.....	9
4.1.- Topografía, batimetría y usos del suelo.....	9
4.2.- Clima marítimo	9
4.3.- Geología y geotecnia.....	9
4.4.- Geomorfología	9
4.5.- Dinámica litoral.....	10
4.5.1.- Evolución de la costa.....	10
4.5.2.- Transporte Sólido Litoral	10
4.6.- Aspectos medioambientales.....	11
5.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	13
6.- DESARROLLO DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA.....	14
6.1.- Dique exento sumergido.....	14
6.1.1.- Cálculo de los cubípodos	15
6.2.- Alimentación artificial	16
7.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	18
7.1.- Diques exentos.....	18



7.2.- Alimentación artificial	18
8.- PLAZO DE EJECUCIÓN.....	18
9.- VALORACIÓN ECONÓMICA	19
10.- DOCUMENTOS CONSTITUYENTES DEL PROYECTO	20
11.- CONCLUSIÓN.....	21

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

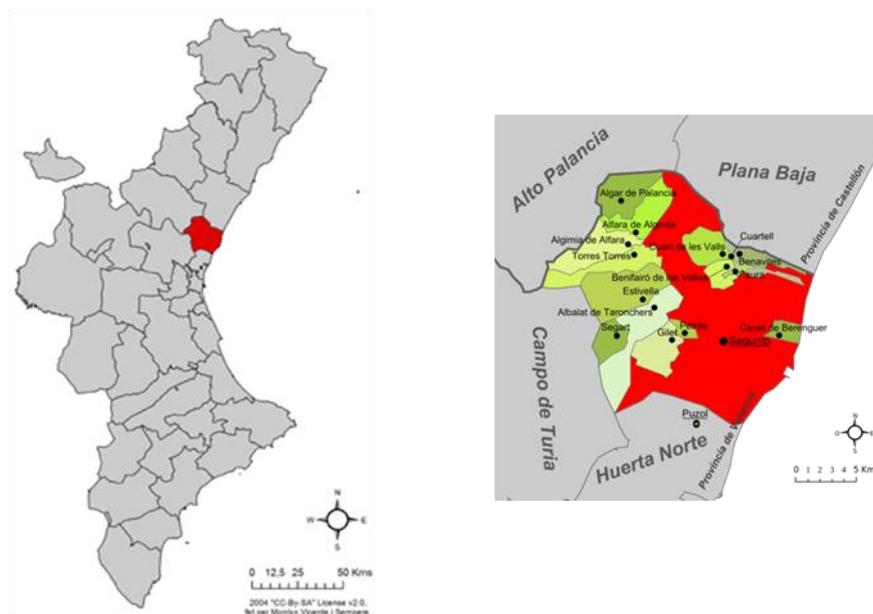
El presente proyecto, titulado “Proyecto Básico de regeneración de las playas de Almardá y Corinto del T.M. de Sagunto (Valencia)”, tiene como objeto servir como Trabajo de Fin de Grado para la titulación de Grado en Ingeniería Civil de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Valencia.

Por otro lado, los objetivos que se pretenden alcanzar son los siguientes:

- Estudio y análisis del tramo de costa correspondiente a las playas de Almardá y Corinto, situadas en el término municipal de Sagunto, para conocer la problemática existente en la zona desde hace años, relativa a la invasión de gravas y la regresión de la costa.
- Proponer una serie de alternativas con el objetivo de recuperar un estado óptimo de las playas y poner fin a la situación actual.
- Desarrollar una solución que establezca un equilibrio en las playas, suponga una defensa ante temporales y sea respetuosa con el medio ambiente.

2.- ENCUADRE GEOGRÁFICO

Las playas en cuestión, bañadas por el Mar Mediterráneo, se encuentran en el término municipal de Sagunto, localidad situada en la comarca Camp de Morvedre en la costa norte de la provincia de Valencia. Limitan con las playas de Canet d'en Berenguer, al Sur, y Almenara, provincia de Castellón, al Norte.



1. Localización geográfica. Fuente: Google.

La zona de estudio del presente proyecto se encuentra exactamente entre “La Gola de Queralt”, un canal de desagüe de la zona de marjal situada justo al oeste que vierte sus aguas al mar, y la playa de Canet d’en Berenguer.



2. Emplazamiento. Fuente: Google Earth.

2.1.- ACCESOS

En el caso de acceso con vehículo privado, las playas tienen conexión directa con los principales núcleos de población cercanos mediante la carretera CV-320, que conecta con Sagunto por la N-340 y con Castellón y Valencia por la autovía E-15 y la autopista de peaje AP-7. Además, desde Sagunto hay conexión directa por autovía con la comunidad de Aragón (A-23) y con la ciudad de Valencia (A-21).

En cuanto al transporte público, la línea 310 de autobús conecta las playas con la localidad de Sagunto. Desde Sagunto hay conexión con Valencia mediante la línea 115 de autobús o bien mediante cercanías, con el que también se accede a Castellón.

3.- ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL

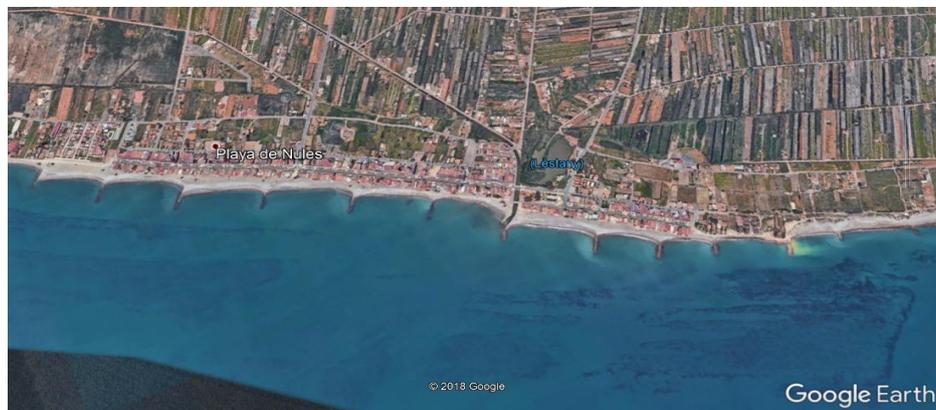
3.1.- ANTECEDENTES

Para comprender la problemática existente en las playas en cuestión es necesario conocer los hechos que se han desarrollado al norte de estas en el último siglo.

Con la construcción del Puerto de Castellón en 1915 y el de Burriana en 1932, a 32 y 19 km respectivamente al norte del límite de la playa de Corinto, se introdujeron barreras a un intenso transporte longitudinal que existía en la zona hasta el momento, modificando la dinámica existente. Puesto que este transporte longitudinal se produce mayoritariamente de norte a sur, estas barreras comenzaron a generar acumulación de sedimentos al norte y recesión al sur.

Con el paso de los años comenzó a urbanizarse la zona costera al sur del puerto de Burriana, haciéndose más visibles los problemas de erosión que se generaban, agravados además por el represamiento de los ríos de la zona, que dejaban de descargar gran cantidad de sedimentos.

La solución planteada hasta hace pocos años para combatir la recesión ha sido la construcción de gran cantidad de espigones a lo largo de todo este tramo de costa (de Burriana a Sagunto), formando playas rígidas mediante el aporte de arenas entre estos. Existe un total de hasta 36 espigones, la mayoría de ellos perpendiculares a la costa y otros exentos que han formado tómbolos. La acción conjunta de todos ellos provoca una mayor retención. En la siguiente imagen puede verse un ejemplo.



3. Espigones en la costa de Nules. Fuente: Google Earth.

3.2.- ESTADO ACTUAL

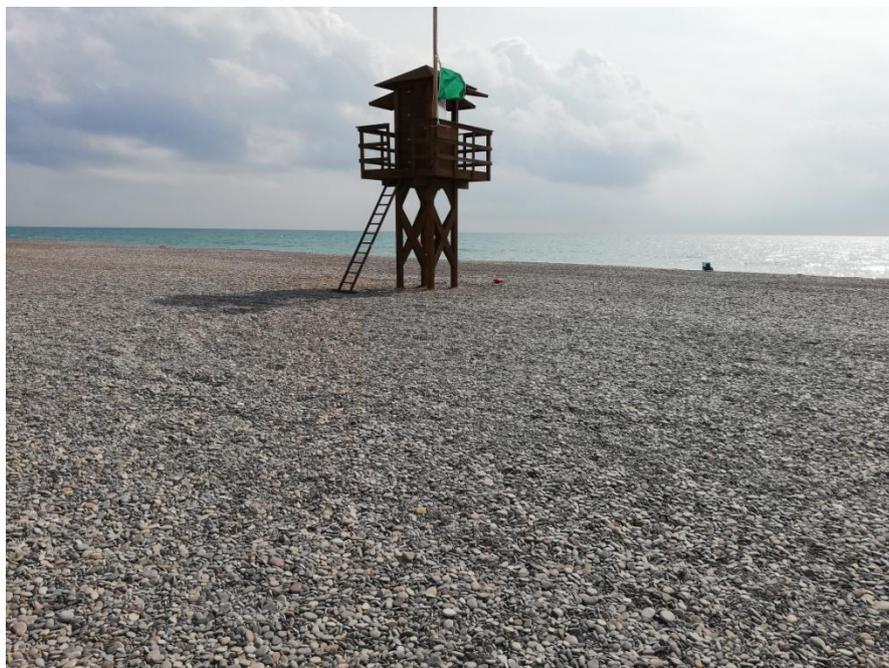
Las playas de Corinto y Almadá tienen 2.997 y 1.377 metros respectivamente. Presentan una mezcla de arenas gruesas y gravas, con el predominio de las últimas en playa seca. Ambas se encuentran cerradas por un cordón dunar en el que existe vegetación típica mediterránea que ayuda a su sustentación y tienen una anchura media de unos 50 metros.

Por otro lado, han recibido numerosos reconocimientos por la gran calidad de sus aguas, presentan un oleaje moderado y su nivel de ocupación en verano es medio-alto debido a que se trata de una zona de apartamentos vacacionales. Todo esto hace que sean unas playas con unas condiciones perfectas, si no fuera por la problemática descrita a continuación.

3.3.- ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

El principal problema que afecta a las playas en cuestión es la falta de aporte de arena fina, lo que provoca que estén formadas mayoritariamente por gravas, haciéndolas incómodas para la estancia y el baño. Esto viene generado por la cantidad de barreras al transporte longitudinal dispuestas al norte de la zona de estudio, que impiden la llegada del material fino. Esto, unido a que las arenas depositadas son arrastradas por el oleaje de alta intensidad producido por los temporales, genera la existencia de tal acumulación de gravas, sobre todo en la playa de Corinto, en la que ocupan toda su anchura. En la playa de Almardá, en cambio, estas solo se encuentran en los primeros metros desde la orilla, mientras que la zona de reposo está formada por arenas muy gruesas.

Frecuentemente, Costas ha actuado en las playas retirando grandes cantidades de estas gravas y aportando arenas, en parte extraídas de la playa de Canet d'en Berenguer y otras procedentes de cantera. Pero esto solo ha solucionado el problema durante cortos periodos de tiempo, ya que en cuanto llega un temporal el oleaje arrastra la poca arena existente y vuelven a acumularse gravas.



4. Caseta de socorrista en la Playa de Corinto. Fuente: Elaboración propia.



5. Playa de Almadá. Fuente: Elaboración propia.

Además, en el *Anejo 7. Dinámica litoral*, se ha llevado a cabo un análisis de la evolución de la costa mediante imágenes aéreas de diferentes años. Sacando la conclusión de que en la playa de Corinto se produce una leve erosión, sobre todo en su mitad más septentrional. Mientras que la playa de Almadá presenta una gran estabilidad.

4.- ESTUDIOS PREVIOS

4.1.- Topografía, batimetría y usos del suelo

Se pueden consultar los datos y mapas relativos a la topografía, la batimetría y los usos del suelo del área de estudio en el *Anejo 3. Topografía, batimetría y usos del suelo*. Proporcionados por el *Institut Cartogràfic Valencià* y por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, institución dependiente del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

4.2.- Clima marítimo

Por lo que respecta al viento, los regímenes predominantes son los de componente NE y NNE, provenientes del mar. Cabe destacar que el viento más común (10,5%) corresponde a velocidades menores a 1m/s, periodos de calma.

En cuanto al oleaje, las direcciones predominantes son E (20%), ENE y SE (18% cada una) y presentan alturas de ola menores de 0,5 metros en un 70% de los casos, alcanzando un máximo de 4,5 metros en casos muy aislados.

En el *Anejo 4. Clima Marítimo* se puede encontrar un estudio más detallado.

4.3.- Geología y geotecnia

En el *Anejo 5. Geología y Geotecnia* se ha realizado un estudio de los datos geológicos y geotécnicos de la zona, proporcionados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Por lo que respecta a la información geológica, se ha utilizado la Hoja 668 del *Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (serie Magna 50)*, perteneciente a Sagunto. Se destaca que en la zona predominan depósitos del Cuaternario.

Por otro lado, para el estudio de las características geotécnicas de la zona se han utilizado la Hoja 8-7/56 del *Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000* y el *Mapa geotécnico y riesgos geológicos para la ordenación urbana de Sagunto a escala 1:25.000*.

4.4.- Geomorfología

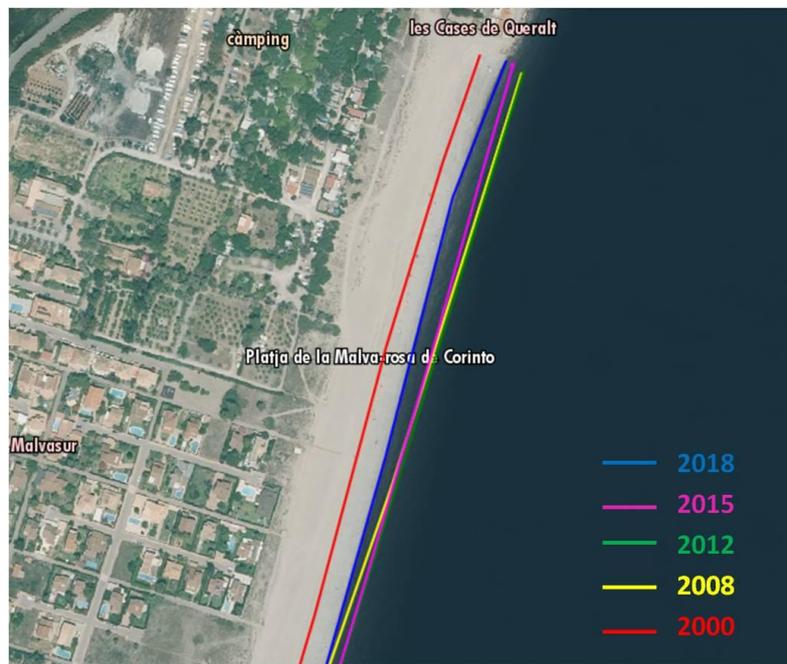
En el *Anejo 6. Geomorfología* se lleva a cabo la caracterización de las playas de Almardá y Corinto, clasificando la naturaleza del fondo, la estabilidad, el alzado y las singularidades que presentan según la clasificación de Suárez Bores.

Además, se estudia también el tamaño de los sedimentos presentes en estas, resultando tamaños menores a 0,2 mm en estrán y playa sumergida pero mayores a 2 mm en playa seca. En el citado anejo se puede encontrar mayor información.

4.5.- Dinámica litoral

4.5.1.- Evolución de la costa

Como se ha indicado anteriormente, en el *Anejo 7. Dinámica litoral*, se ha estudiado la evolución de la costa en los últimos años. Como puede observarse en la siguiente imagen correspondiente a la zona situada más al norte en la playa de Corinto, la línea de costa aumentó en 2008 considerablemente, resultado de una alimentación artificial. Desde entonces, esta se encuentra en regresión.



6. Evolución de la costa en el tramo inicial de la playa de Corinto.
Fuente: Elaboración propia.

En el resto de la playa, la regresión y el avance de la costa se alternan, resultado de la dinámica litoral, que transporta los sedimentos de norte a sur. En el *Anejo 7. Dinámica Litoral* pueden encontrarse fotografías aéreas del resto de la playa.

4.5.2.- Transporte Sólido Litoral

Tras el estudio del transporte sólido litoral mediante la formulación matemática del CERC se ha obtenido el siguiente caudal teórico de sedimento movilizado, considerando positivo el transporte en sentido N-S:

A partir de los resultados de la tabla anterior se puede calcular el transporte sólido bruto y el transporte sólido neto:

Transporte sólido bruto = 363.697 m³/año.

Transporte sólido neto = 185.064 m³/año.

CAUDAL DE SEDIMENTO MOVILIZADO (m ³ /año)								
	Dirección	NE	ENE	E	ESE (+)	ESE (-)	SE	SSE
	α_0 (°)	59,30	36,80	14,30	8,19	8,19	30,70	53,20
Hs (m)	0,35	1.219,6	10.668,4	7.491,7	646,8	4.109,2	14.244,2	3.164,9
	0,75	4.550,2	43.774,7	44.233,0	1.638,4	10.408,7	38.718,3	6.459,7
	1,25	3.947,8	23.041,8	41.062,3	519,6	3.300,9	3.388,0	1.616,2
	1,75	1.770,0	13.732,2	30.076,0	280,0	1.778,9	834,4	208,2
	2,25	228,8	6.574,8	18.376,6	141,5	899,1		
	2,75	188,9	5.313,6	7.859,2	29,2	185,6		
	3,25		3.157,0	1.468,7				
	3,75		1.505,0	525,1				
	4,25			359,0				
	4,75							
	TOTAL	11.905,4	107.767,6	151.451,7	3.255,6	20.682,4	57.184,9	11.449,0
	Q POSITIVO	274.380,3						
	Q NEGATIVO					89.316,3		

Tabla 1. Caudal de sedimento movilizado (m³ año). Fuente: Elaboración propia.

A la vista de los resultados, la movilización general de los sedimentos se realiza en la dirección N-S. Cabe destacar que los resultados obtenidos representan valores teóricos y no se reflejan en la realidad, ya que al norte de la zona de actuación existe una gran cantidad de espigones que representan barreras parciales al transporte de estos sedimentos como se ha indicado en otros apartados.

4.6.- Aspectos medioambientales

En cuanto a los aspectos medioambientales de la zona de estudio cabe destacar la presencia de espacios protegidos como la Microrreserva de flora de la playa de Almenara, situada al norte de la playa de Corinto, y la Marjal y Estany de Almenara, que forman parte de la Red Natura 2000 y son considerados LIC y ZEPA. El desagüe de este marjal se realiza por la Gola de Queralt, en el límite norte de la playa de Corinto. Es importante cuidar que esta no se obstruya durante la realización de los trabajos. Además, es un lugar con una gran abundancia de aves.



7. Localización Marjal de Almenara. Fuente: IDEV (2019).

Por otro lado, como puede verse en el *Anejo 8. Aspectos Medioambientales*, frente al tramo de costa estudiado existe alguna pequeña pradera de posidonia oceánica y de otras especies de algas protegidas que deberán tenerse en cuenta.

5.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Después de analizar la problemática de la zona y contemplar diversos métodos de protección y regeneración de la costa aplicables, se definen las siguientes soluciones alternativas:

- Alternativa 0: No actuación.
- Alternativa 1: Alimentación artificial.
- Alternativa 2: Diques exentos + Alimentación artificial.
- Alternativa 3: Diques exentos sumergidos + Alimentación artificial.

Para su valoración y elección de la opción óptima se definen unos criterios de valoración y se lleva a cabo un análisis multicriterio resumido en la siguiente tabla:

	Criterio funcional	Criterio medioambiental	Criterio económico	Criterio estético
Peso	40%	20%	25%	15%

Tabla 2. Peso de los criterios considerados. Fuente: elaboración propia.

Así, la fórmula para la valoración final queda de la siguiente forma:

$$V.F = 0,4 * C.Funcional + 0,2 * C.MA + 0,25 * C.Económico + 0,15 * C.Estético \quad (1)$$

Una vez analizada cada alternativa desde el punto de vista de cada uno de los criterios, se le da una valoración de 1 a 10 y se ponderan según la expresión anterior, obteniendo los resultados finales que se exponen a continuación.

	NO ACTUACIÓN	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
C. FUNCIONAL	1	3	8	9
C. MEDIOAMBIENTAL	7	8	7	8
C. ECONÓMICO	8	7	3	5
C. ESTÉTICO	5	8	5	9
V.F.	4,55	5,75	6,10	7,8

Tabla 3. Resultados de la valoración multicriterio. Fuente: elaboración propia.

A la vista de los resultados, la alternativa óptima es la Alternativa 3: Diques exentos sumergidos + Alimentación Artificial con una puntuación de 7,8 sobre 10.

6.- DESARROLLO DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA

Como ya se ha definido anteriormente, para acometer la regeneración de las playas de Almadá y Corinto se procederá a la construcción de diques exentos sumergidos que protegerán la línea de costa del oleaje incidente, evitando de esta manera la fuga de arenas, problemática principal de las playas. Además, estas obras de protección se complementarán con una obra blanda como es el aporte de arenas para evitar que la zona de playa seca esté formada mayoritariamente por gravas.

A continuación se exponen las características de las dos actuaciones

6.1.- Dique exento sumergido

En primer lugar es necesario definir la altura de ola de cálculo que se utilizará para el diseño del dique sumergido. Puesto que la altura de cálculo recomendada por el SPM es mayor a la altura de ola en rotura se dice que nos encontramos en condiciones de rotura del oleaje por fondo o aguas someras. Por tanto, la altura de ola de cálculo tomada es igual a la altura de ola en rotura $H_{cal} = H_b = 4,05$ metros.

Dado que la longitud de costa a proteger es bastante amplia, se decide colocar un grupo de tres diques consecutivos y alineados en la zona norte de la playa de Corinto entre las golas de Queralt y de l'estany de Quartell, ya que es la parte más afectada. Estos se situarán paralelos a la línea de costa y a una distancia de unos 230 metros de esta, a una profundidad de 4,5 metros aproximadamente y con cota de coronación el nivel medio del mar.

Estos tendrán una longitud de 150 metros y una separación entre ellos de 200 metros, para evitar la formación de tómbolos o hemitómbolos.

En cuanto al tipo de estructura y materiales constituyentes de los diques se ha realizado un análisis multicriterio de cuatro alternativas distintas, para poder escoger, de esta manera, la más favorable:

- Opción 1: Diques en talud con las siguientes partes elementales:
 - Manto principal formado por escolleras.
 - Capa intermedia de filtro formada por escollera de menor tamaño.
 - Núcleo formado por todo uno.
- Opción 2: Diques en talud formados por bloques cúbicos convencionales de hormigón.
 - Manto principal formado por bloques de hormigón.
 - Capa intermedia de filtro formada por escollera de menor tamaño.
 - Núcleo formado por todo uno.
- Opción 3: Diques en talud formados por cubípodos.
 - Manto principal formado por cubípodos.

- Capa intermedia de filtro formada por escollera de menor tamaño.
 - Núcleo formado por todo uno.
- Opción 4: Estructura homogénea formada por cubípodos.

	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4
C. FUNCIONAL	6	7	7	8
C. MEDIOAMBIENTAL	7	7	7	9
C. ECONÓMICO	6	5	5	5
V.F.	6,25	6,40	6,40	7,35

Tabla 4. Análisis multicriterio de las distintas estructuras de dique. Fuente: Elaboración propia.

Tras la valoración de cada una de las opciones siguiendo criterios funcionales, medioambientales y económicos se ha obtenido como alternativa más favorable la ejecución de diques homogéneos formados por cubípodos.

En relación a las ventajas que tienen estos diques respecto a los convencionales podemos decir que son capaces de proteger la costa de la misma manera que las estructuras no homogéneas, pero minimizando los impactos medioambientales. Por otro lado, la fase constructiva es más sencilla y limpia, las piezas son reutilizables y son fácilmente desmantelables. Además, se trata de estructuras altamente porosas y con una gran estabilidad.

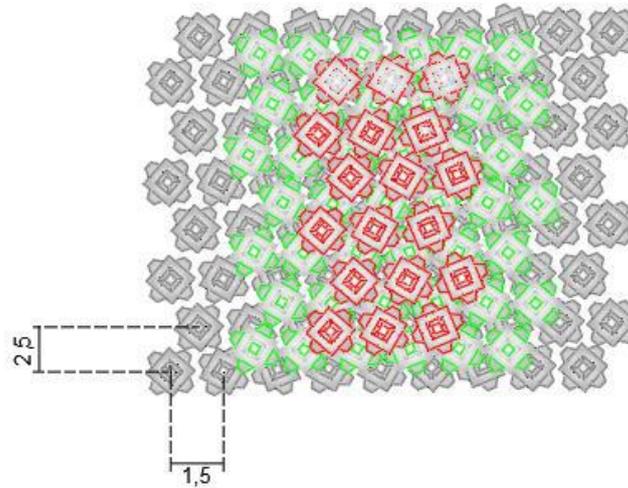
6.1.1.- Cálculo de los cubípodos

En el *Anejo 10. Desarrollo de la alternativa elegida* se han llevado a cabo diversos métodos de cálculo para conocer el tamaño de las piezas. En primer lugar se utilizó la fórmula de Hudson para comparar pesos de distintos tipos de pieza principal. Pero ya que esta fórmula está diseñada para diques no rebasables, se comprobó mediante fórmulas para diques rebasables que se cumplían los valores mínimos.

Finalmente, se decidió escalar los modelos de diques homogéneos formados por cubípodos ensayados por Medina y otros (2018), resultando una estructura formada por tres capas de cubípodos de 9, 6 y 3 filas respectivamente, con taludes $H/V=2$ a barlomar y $H/V=1,5$ a sotamar.

Los cubípodos que conformarán estos diques tendrán un peso de 9,42 toneladas y un D_{n50} de 1,6 metros. Estos se colocarán siguiendo una malla tipo triangular, en la que se dispone una primera capa horizontal y cada elemento de la capa inmediatamente superior se sitúa sobre tres unidades de la capa inferior (una en el lado de incidencia del oleaje y dos en el lado contrario).

La separación de las piezas será de 2,5 metros en el lado de incidencia del oleaje y 1,5 metros de manera transversal como puede verse en el siguiente croquis en planta.



8. Sección en planta del dique proyectado. Fuente: Elaboración propia.

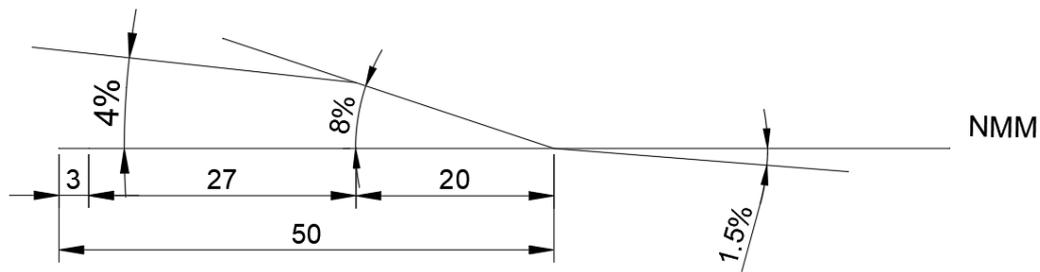
6.2.- Alimentación artificial

La Dirección General de Puertos y Costas (1985) establece tres zonas diferenciadas en la playa seca: activa, de reposo y de espacios libres. En cuanto a las playas que son objeto de estudios, actualmente tienen un ancho medio de playa seca de 50 metros en el caso de la playa de Corinto y de 60 metros en el caso de la de Almardá. De esta manera, se cumplen sobradamente las especificaciones que la Dirección General de Costas establece para las zonas activa y de reposo.

Por tanto, para realizar posteriormente los cálculos relativos al volumen de material necesario, se asumen anchuras de 20 metros para la zona activa y 27 para la de reposo, con un resguardo de tres metros y toda la superficie de dunas como zona de espacios libres.

Las playas de Corinto y Almardá tienen un tamaño medio de sedimento de 0,28 y 0,26 mm según la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar (2007). Pero como se especifica en el *Anejo 6. Geomorfología* del proyecto, esto corresponde al tamaño de los sedimentos de todo el conjunto de la playa, ya que en playa seca, el tamaño medio supera los 2 mm. Por esto, la arena de aportación se ha fijado en un tamaño algo mayor al existente en el estrán, que es del orden de 0,15 mm. El tamaño medio escogido es $D_{50} = 0,30$ mm.

Es necesario determinar también el perfil de diseño de la playa para poder calcular el volumen de material a aportar. Tal y como recomienda la Dirección General de Costas en las Recomendaciones de Obras Marítimas se dispondrá un perfil de playa seca con pendientes del 8% para la zona activa, del 4% para la zona de reposo y del 1,5% para el estrán.



9. Diseño del perfil de la playa. Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo del volumen de arena necesario se ha empleado un método consistente en definir secciones a lo largo de las playas y aplicar la siguiente expresión:

$$Vol = \frac{A_n + A_{n+1}}{2} * d \quad (2)$$

En la que:

- Vol = Volumen teórico entre dos perfiles consecutivos (m³).
- A_n y A_{n+1} = Áreas de dos perfiles consecutivos (m²).
- d = Distancia de separación entre los dos perfiles consecutivos (m).



10. Perfiles de cálculo del volumen de arena necesario. Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, se ha obtenido un volumen de material de aportación necesario de 330.850 m³.

Para determinar la procedencia de los materiales se han seguido los criterios recomendados por la Dirección General de Costas en *Directrices sobre actuaciones en playas*. Tras el análisis de distintas alternativas, se decide obtener el material de una planta de extracción y tratamiento de áridos. Por tanto, el material de aporte será arena redondeada de un tamaño medio de 0,30 mm procedente de la cantera de la empresa Hermanos Andújar y Navarro S.L.

7.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

7.1.- Diques exentos

La construcción de los tres diques exentos consecutivos se llevará a cabo por vía marítima. Los cubípodos serán trasladados mediante barcazas y colocados por una grúa dotada de sistema GPS en la pluma. La fabricación y acopio de las piezas se realizará en el puerto de Sagunto, ya que se trata de un puerto cercano a la zona de actuación y con suficiente espacio para llevar a cabo esta actividad.



11. Acopio de cubípodos. Fuente: Web del cubípodo.

7.2.- Alimentación artificial

Como se expuso en el apartado anterior, la arena utilizada en la regeneración de las playas provendrá de la cantera de la empresa Hermanos Andújar y Navarro S.L. situada en Paterna. La arena será trasladada mediante camiones hasta el punto de vertido en las playas de Almardá y Corinto, que posteriormente será distribuida y extendida mediante maquinaria pesada como palas cargadoras y motoniveladoras.

8.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo final de ejecución de las obras es de 5 meses. Estas comenzarán en Diciembre de 2019 y finalizarán en Abril de 2020. La distribución de las actividades así como el diagrama de Gantt puede consultarse en el *Anejo 12. Programa de trabajos*.



9.- VALORACIÓN ECONÓMICA

En el *Anejo 13. Valoración económica* se lleva a cabo un análisis básico del coste de ejecución del proyecto, resultando un total de 9.859.138,26€ (NUEVE MILLONES OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS Y VEINTISEIS CÉNTIMOS).

10.- DOCUMENTOS CONSTITUYENTES DEL PROYECTO

El Proyecto Básico de regeneración de las playas de Almardá y Corinto del T.M. de Sagunto (Valencia) consta de los siguientes documentos:

1. DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

- Memoria

- Anejos de la memoria
 - Anejo 1. Encuadre geográfico.
 - Anejo 2. Antecedentes y estado actual.
 - Anejo 3. Topografía, Batimetría, usos del suelo.
 - Anejo 4. Clima Marítimo.
 - Anejo 5. Geología y Geotecnia.
 - Anejo 6. Geomorfología.
 - Anejo 7. Dinámica Litoral.
 - Anejo 8. Aspectos medioambientales.
 - Anejo 9. Estudio de alternativas.
 - Anejo 10. Desarrollo de la alternativa elegida.
 - Anejo 11. Procedimiento constructivo.
 - Anejo 12. Programa de trabajos.
 - Anejo 13. Valoración económica.
 - Anejo 14. Fotográfico.

2. DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

- Plano 01. Localización.
- Plano 02. Batimetría.
- Plano 03. Estado actual.
- Plano 04. Perfiles para la alimentación artificial.
- Plano 05. Sección transversal de dique exento.
- Plano 06. Diques exentos. Planta.
- Plano 07. Estado final.



11.- CONCLUSIÓN

Con todo ello, se da por concluida la Memoria, que junto con el resto de los documentos constituye el *“Proyecto básico de regeneración de las playas de Almardá y Corinto del T.M. de Sagunto (Valencia)”*.

Desde el punto de vista del autor, el trabajo es perfectamente viable y aconsejable para la regeneración de las playas en cuestión, por lo que se somete al organismo competente, esperando, si procede, su aprobación.

Valencia, Agosto de 2019

EL AUTOR:

Sergio Lozano Tovar