



Universidad Politécnica de Valencia



Escuela técnica superior de ingenieros
de caminos, canales y puertos

Grado en Ingeniería Civil
Curso 2014-2015

Trabajo de Final de Grado

**Ordenación de la playa del cabanyal y de
la malvarrosa (TM Valencia, Valencia).
Proyecto de arrecife artificial, plataforma
flotante y canal de botadura y varada.**

Tutor:

Serra Peris, José Cristóbal

Cotutor:

Esteban Chapapría, Vicent De

Autor:

Nebot Gómez, Pablo

Documento nº1: Memoria

- Memoria
- Anejo nº1: Emplazamiento
- Anejo nº2: Evolución histórica
- Anejo nº3: Fotográfico
- Anejo nº4: Estudio geológico y geotécnico
- Anejo nº5: Climatología
- Anejo nº6: Clima marítimo
- Anejo nº7: Dinámica litoral
- Anejo nº8: Planeamiento urbanístico
- Anejo nº9: Cartografía, batimetría y deslinde
- Anejo nº10: Diagnóstico y soluciones
- Anejo nº11: Estudio de soluciones
- Anejo nº12: Balizamiento
- Anejo nº13: Cálculos
- Anejo nº14: Procedimiento constructivo
- Anejo nº15: Programa de trabajos
- Anejo nº16: Justificación de precios
- Anejo nº17: Replanteo

Documento nº2: Planos

- Plano nº1: Situación
- Plano nº2: Planta de la solución
- Plano nº3: Canal de botadura y varada
- Plano nº4: Detalles del canal de botadura y varada
- Plano nº5: Plataforma flotante
- Plano nº6: Vistas del bloque del arrecife
- Plano nº7: Arrecife artificial
- Plano nº8: Diseño 3D del arrecife artificial
- Plano nº9: Vistas de la solución

Documento nº3: Presupuesto

- Mediciones
- Cuadro de precio nº1
- Cuadro de precios nº2
- Presupuesto
- Resumen del presupuesto



DOCUMENTO N°1: MEMORIA



ÍNDICE:

1. OBJETO DEL PROYECTO
2. OBJETO DE LA MEMORIA
3. LOCALIZACIÓN
4. DATOS GENERALES
 - 4.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA
 - 4.2 FOTOGRAFÍAS
 - 4.3 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
5. ESTUDIOS PREVIOS
 - 5.1 CARTOGRAFÍA, BATIMETRÍA Y DESLINDE
 - 5.2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
 - 5.3 CLIMATOLOGÍA
 - 5.4 CLIMA MARÍTIMO
 - 5.5 DINÁMICA LITORAL
6. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN
7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



8. BALIZAMIENTO
9. CÁLCULOS
10. REPLANTEO
11. PROCESO CONSTRUCTIVO Y
PROGRAMA DE TRABAJOS
12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
13. PRESUPUESTO
14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN
EL PROYECTO
15. CONCLUSIÓN



1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto, con título “Ordenación de la playa del cabanyal y de la malvarrosa (TM Valencia, Valencia). Proyecto de arrecife artificial, plataforma flotante y canal de botadura y varada” tiene por objeto servir como Trabajo de Final de Grado, de la titulación de Ingeniería Civil. Este trabajo ha sido realizado por: Nebot Gómez, Pablo, tutorizado por: Serra Peris, José Cristóbal, y el cotutor: Esteban Chapapría, Vicent De.

El objetivo principal del proyecto realizado es el de incrementar el atractivo turístico de la zona objeto de estudio. Este objetivo se intenta alcanzar mediante la inclusión de estas tres instalaciones; Arrecife artificial, canal de botadura y varada y la plataforma flotante.



2. OBJETO DE LA MEMORIA

El objeto de este “Documento nº1: Memoria” es el de realizar una síntesis descriptiva que resuma los estudios, la problemática existente, los condicionantes y las soluciones planteadas a lo largo de los distintos documentos englobados en el proyecto desarrollado.

Este proyecto es parte de un conjunto de acciones integradas, realizadas todas ellas en conjunto, junto con mis compañeros: Alonso Melero, Ignacio y Pérez Gómez-Ferrer, Guillermo. Se hablará de la problemática detectada en general de toda la zona de estudio, realizada conjuntamente, y posteriormente se procede a la realización de la actuación individual de cada uno.

Como se ha explicado anteriormente, el presente documento trata sobre la realización de un arrecife artificial, una plataforma flotante y un canal de botadura y varada.

3. LOCALIZACIÓN

El proyecto se desarrolla en la playa de la Malvarrosa y Cabanyal, pertenecientes al término municipal de Valencia, Comunidad Valenciana. El distrito al que pertenecen sendas playas es el de Poblados Marítimos. La zona objeto de estudio está situada al este de la ciudad de Valencia, a escasos kilómetros del centro de la ciudad.

El inicio de la zona de actuación es en el lado más próximo al puerto de Valencia, donde comienza la playa del Cabanyal, y el tramo termina en el final de la playa de la Malvarrosa, junto a la acequia de Vera. El tramo que comprende las dos playas tiene una longitud total de 2.200 metros.

En el “Anejo 1: Emplazamiento” se encuentra información más detallada de la zona objeto de estudio

A continuación se muestra una imagen aérea de la zona de estudio.



Figura 1: Playa del Cabañal



Figura 2: Playa de la Malvarrosa

En el mismo anejo que se ha comentado arriba, se encuentra detallado los accesos disponibles para acceder a sendas playas. Se puede acceder en transporte público, como por ejemplo con el autobús o con el tranvía, y también con medios propios. También se puede acceder a dicha zona mediante el uso de la bicicleta, ya que existe un carril bici a lo largo de toda la zona de estudio, facilitando así el uso de la bicicleta.

4. DATOS GENERALES

Para obtener información general acerca de la zona objeto de estudio se han realizado una serie de estudios para recabar dicha información y conocer así aspectos generales importantes para el presente trabajo.

4.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA

En primer lugar, se ha efectuado en el “Anejo 2: Evolución histórica” un análisis de la evolución a lo largo de los años de la zona estudiada. En dicho anejo se observa los inicios de la playa, el carácter marinero de la misma, así como la evolución de la línea de costa. El motivo de dicha evolución se debe a la inclusión de la dársena norte del puerto de Valencia.

4.2 FOTOGRAFÍAS

Se ha realizado un análisis de la situación actual de la playa del cabanyal y la malvarrosa mediante una visita de campo, y realizando una serie de fotografías para estudiarlas e identificar los problemas existentes. Este análisis fotográfico se puede ver en detalle en el “Anejo 3: Fotográfico”, en el que se adjuntan las fotografías realizadas en la visita de campo

A continuación se muestra una fotografía que ilustra el lugar donde se llevarán a cabo los acciones objeto de este trabajo.



Figura 3: Playa de la Malvarrosa, donde se van a llevar a cabo los trabajos



4.3 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

En el “Anejo 8: Planeamiento urbanístico” se muestran los usos del suelo de los barrios de Poblados Marítimos. En dicho anejo se muestra los diferentes usos del suelo de la zona, teniendo una gran importancia los terrenos naturales sin vegetación, playas, dunas y arenales. Por lo tanto tiene una gran relevancia con respecto a los demás usos del suelo.



5. ESTUDIOS PREVIOS

Se han llevado a cabo una serie de estudios previos, donde se han estudiado los aspectos de carácter técnico para poder realizar la construcción de los elementos proyectados.

5.1 CARTOGRAFÍA, BATIMETRÍA Y DESLINDE

En el “Anejo 9: Cartografía, batimetría y deslinde” se describe brevemente la batimetría, cartografía y deslinde de la zona de actuación. En dicho anejo se adjuntan los planos correspondientes, los cuales se han empleado para obtener la información necesaria para la realización del presente proyecto.

En el deslinde se delimita el Dominio Público Marítimo Terrestre y la servidumbre de protección de la zona objeto de estudio. En cuanto a la batimetría y la cartografía, esta se ha tenido en cuenta para caracterizar el terreno existente, utilizado para la realización del proyecto.

5.2 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En el “Anejo 4: Estudio geológico y geotécnico” se analiza la geología y geotecnia de la zona de la Malvarrosa y Cabañal. Dicho anejo contiene información recabada de un estudio geotécnico realizado en una parcela de la zona de actuación.

Como se ve en el anejo, la zona de estudio se enclava en un conjunto de depósitos areno-arcillosos, y el nivel freático se encuentra a -2 metros. Se toma como aceleración sísmica básica 0,06g.

Todo ello se tendrá en cuenta para el dimensionamiento de las estructuras incluidas en el proyecto.

5.3 CLIMATOLOGÍA

La caracterización climática de la zona de actuación se desarrolla en el “Anejo 5: Climatología”. El clima existente en Valencia es el clima mediterráneo, con una temperatura media anual entorno a los 18 grados centígrados, sin temperaturas extremas. Posee un máximo pluviométrico en los meses de Octubre y Noviembre.



Debido al clima existente, casi la totalidad del año es aprovechable. En la zona de estudio, la ausencia de heladas hace que los trabajos puedan desarrollarse a lo largo del año sin grandes dificultades.

5.4 CLIMA MARÍTIMO

En el “Anejo 6: Clima marítimo” se estudian los diferentes agentes climáticos que influyen en el clima marítimo de la costa de la playa de la Malvarrosa y Cabañal. El estudio del clima marítimo es esencial para conocer la dinámica litoral de las playas estudiadas.

Los principales agentes climáticos que condicionarán el dimensionamiento de las obras proyectadas son: El viento, la corriente, el oleaje y la variación del nivel de mar. Todos estos fenómenos condicionarán las obras proyectadas debido a que estas se encuentran en el medió marítimo.

Los vientos más frecuentes procedentes del mar, y por lo tanto los que condicionarán las solicitaciones a las que se vean afectadas las estructuras, son el del SE y NE, generando así oleaje en la misma dirección.

En cuanto al oleaje, se ha estudiado tanto para régimen extremal como para régimen medio.

5.5 DINÁMICA LITORAL

El estudio de los procesos costeros generados como consecuencia de la actuación de los agentes climáticos estudiados anteriormente en el clima marítimo se lleva a cabo en el “Anejo 7: Dinámica litoral.

La zona de actuación se encuentra desabrigada, y por lo tanto el oleaje incide directamente sobre la costa, provocando así un transporte sólido litoral, generando un perfil de la playa dependiente de la cantidad transportada.

El caudal neto es en dirección Norte-Sur. Al encontrarse el puerto de Valencia al Sur de la zona de estudio, se produce una acumulación de arenas, debido a la barrera que esto supone al curso normal de los sedimentos.

Se ha obtenido un caudal bruto de más de 850000 m³/año y un caudal neto de alrededor de 780000 m³/año en la dirección anteriormente mencionada.



6. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN

En el “Anejo 10: Diagnóstico y soluciones” se muestran los problemas observados y se presentan las diversas mejoras y soluciones planteadas para la problemática detectada.

Tras ser evaluada la zona de estudio, se han detectado una serie de problemas. En primer lugar, se observa una anchura de playa desmesurada, debido a la dinámica litoral, la cual provoca la sedimentación. Este problema no se limita solo a la enorme anchura existente, sino que a su vez la gran cantidad de arena favorece el paso de la misma al paseo marítimo. La arena supera al pretil y se introduce en el paseo, atascando los desagües e incomodando así a los usuarios.

En segundo lugar, se ha observado el poco atractivo turístico que significa el fondo marino, siendo escasa la fauna y flora existente. Además, cuando se producen temporales llegan, ocasionalmente, grandes volúmenes de algas a la orilla de las playas, agravando aún más el problema anteriormente señalado.

Por último, cabe recalcar que, como todo plan de ordenación urbanística, uno de los objetivos es el potenciamiento y la revitalización del frente litoral. Se busca mejorar la interacción entre el frente marítimo y la ciudad, viéndose positivamente afectada la actividad económica así como el sector servicios. Cabe destacar que se observa una excesiva concentración de usuarios en zonas puntuales de las playas.

Se ha decidido llevar a cabo las siguientes actuaciones para solventar la problemática detectada:

Para solucionar el problema mencionado del paso de la arena al paseo, se ha decidido llevar a cabo una actuación la cual impida la intrusión de la arena al paseo, mediante trabajos periódicos de control o instalando un elemento que actúe como barrera para la arena.

En lo referente el fondo marino, se ha detectado falta de atractivo en el fondo marino así como por la aparición ocasional de algas. Para mejorar la situación existente, se cree conveniente la realización de un arrecife artificial con doble función; Por un lado se busca la creación de un obstáculo para las algas, y a su vez se busca crear un entorno agradable, un espacio con presencia de vida marina. Con esta implementación se busca fomentar el turismo y el disfrute de todos los usuarios de las playas.



Por último se decide realizar un conjunto de acciones integradas para revertir la problemática de la falta de interacción de la fachada marítima con el núcleo urbano. Para potenciar la actividad de la zona se decide realizar las siguientes actuaciones:

Se llevará a cabo la construcción de un Pier, un muelle peatonal el cual se adentra en la línea de costa. Junto con la actuación anterior se efectuará la instalación de un canal de botadura y varada para dar oportunidad al desarrollo de actividades de carácter recreativo, aumentando así el interés en las zonas de la playa menos explotadas. Finalmente se proyecta también una plataforma flotante de uso lúdico, aumentando así la oferta turística y de ocio de la zona de estudio. Esta serie de acciones integradas se situarán lo más cerca posible para conseguir un mayor foco de atracción y enlazar entre sí a las distintas instalaciones a disponer.

Como se ha explicado anteriormente en el objeto de la memoria, se trata de un conjunto de acciones integradas. En el presente trabajo se llevará a cabo la realización de las siguientes actuaciones, siendo objeto de los compañeros la realización de las demás soluciones planteadas anteriormente.

En primer lugar se efectuará la construcción del canal de botadura y varada. Esto servirá para que puedan acceder a la orilla embarcaciones, y realizar la entrada y salida de elementos recreativos.

A continuación se realizará la inclusión de una plataforma flotante, formada por elementos hinchables para uso lúdico.

Finalmente se ha proyectado la construcción de un arrecife artificial, compuesto por bloques de hormigón. Como se ha explicado anteriormente, los objetivos de dicha instalación son las de disminuir la cantidad de algas que llegan a la orilla y a su vez aumentar el atractivo del suelo marino, creando un entorno marino único.



7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El estudio de alternativas se ha realizado en el “Anejo 11: Estudio de soluciones”. Se ha dividido en 3 partes, 1 para cada acción a realizar. Dentro de cada acción se analizarán diferentes aspectos que se evaluarán mediante un sistema multicriterio. Para cada alternativa planteada se establecen criterios de valoración y dichos criterios se ponderan en función de la importancia mediante pesos. Una vez realizada la valoración, se evalúa cada alternativa en base a cada criterio de valoración. Esto se realiza mediante un número del 1 al 10, de forma que el 0 es la puntuación más baja y por lo tanto peor. La puntuación de cada alternativa será la puntuación del criterio por su peso.

Cabe destacar que en algunas alternativas no se ha realizado análisis multicriterio, eligiendo esa opción porque no se considera necesario o debido a la gran variedad de alternativas que habría para analizar.

Tras haberse efectuado el estudio de soluciones en el anejo anteriormente mencionado, se ha decidido que la obra se disponga de la siguiente manera:

1. Para el canal de botadura y varada: Este se situará como lo indicado en el “Documento nº2: Planos”. Para el tren de fondeo del balizamiento necesario para realizar el canal, se ha decidido efectuarlo de la siguiente manera: La boya de señalización irá unida a una cadena de acero galvanizado, que une la boya a un muerto de hormigón prefabricado para asegurar que no se desplace por la acción de los fenómenos marinos anteriormente comentados. Se dispondrá de un ancla de seguridad unida a todos los trenes de fondeo de todas las boyas por seguridad. Por último, la disposición y las boyas empleadas para la correcta señalización del canal de varada y botadura son las expuestas en el “Anejo 12: Balizamiento”.

2. Para el arrecife artificial: Se ha elegido como material de construcción del arrecife el hormigón, debido a las numerosas ventajas que este tiene frente a otros materiales. Una vez elegido el material, se procede a la elección del diseño. Se ha efectuado un diseño propio, de forma que el diseño implique un incremento del atractivo del suelo marino, atrayendo fauna y flora. Por último se ha elegido la dosificación del hormigón de forma que sea lo menos invasivo posible y lo más resistente y durable para en el medio marino en el que se encontrará. La localización de los arrecifes será de 180 metros desde la línea de costa, al Sur del canal de botadura y varada.

3. La plataforma flotante se encuentra a una distancia de 160 metros de la línea de costa, y a 40 metros del Pier, actuación realizada por un compañero. El tren de fondeo estará compuesto por una cadena de acero galvanizada unida a un muerto



de hormigón prefabricado. Se dispondrá de 4 puntos de fondeo, uno en cada esquina de la plataforma flotante. Se ha decidido realizar la instalación de un Sports Park 145, con capacidad para 145 personas. La instalación consiste en elementos inflables estancos, fabricados en PVC de alta resistencia, con certificado de homologación para uso público e intensivo. La plataforma flotante ocupa una superficie de 48 x 42 metros, con una superficie total de 2016m². En el “Apéndice 2” del anejo citado anteriormente, se adjunta los elementos constituyentes del parque flotante a instalar.

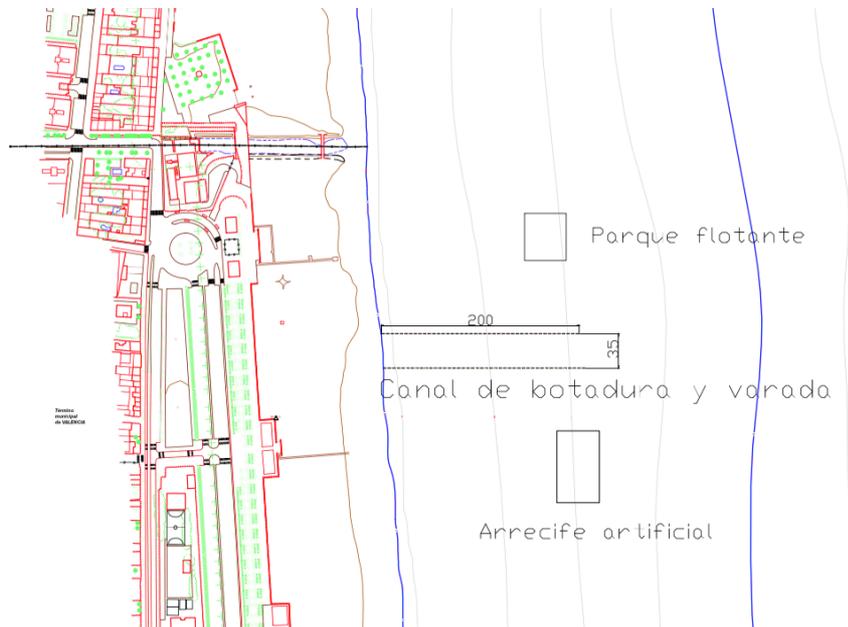


Figura 4: Localización de las actuaciones a llevar a cabo



8. BALIZAMIENTO

En el “Anejo 12: Balizamiento” se estudia la implantación del sistema de balizamiento necesario para la zona de actuación. En el anejo se realiza un análisis del balizamiento de las playas, en especial de los canales de varada y botadura, así como la delimitación de las zonas de baño, de forma que tanto bañistas como embarcaciones estén fuera de peligro.

En primer lugar se realiza un análisis de la normativa existente, y posteriormente se efectúa la aplicación de lo anteriormente comentado para el presente trabajo.

Para el canal de varada y botadura se diseña la siguiente disposición: Se realizará un canal de 200 m de largo, y 35 m de ancho. Estará balizado de la siguiente manera: Una boya de señalización cada 10 metros, las boyas situadas en los puntos más alejados de la playa serán de 80 cm de diámetro, siendo cónica y de color verde la situada a estribor del canal entrando desde el mar, y cilíndrica de color roja la situada a babor. El resto de boyas será de tipo esférico, de 40 cm de diámetro y color amarillo. Las boyas a utilizar se muestran en el anejo correspondiente al balizamiento.

Para la plataforma flotante no se realizará ningún balizamiento, simplemente se dispondrán de boyas hinchables de seguridad delimitando el perímetro del parque flotante, situado a 3 metros del mismo.

Por último, se realizará el balizamiento del arrecife artificial para avisar de su existencia. Este balizamiento se realizará mediante 2 faro-balizas con marcas cardinales Este, para indicar que la navegación deberá realizarse por el Este de la alineación formada por ambas señales.



9. CÁLCULOS

En el “Anejo 13: Cálculos” se presentan todos los cálculos necesarios para el dimensionamiento y comprobación de los elementos que constituyen el presente objeto. Se ha dividido en 3 apartados, uno para cada una de las acciones a realizar, y en cada uno se ha efectuado la comprobación de los elementos de los mismos.

En primer lugar se ha realizado el cálculo de los valores necesarios para dimensionar y comprobar las instalaciones comprendidas en el presente trabajo. Para caracterizar el oleaje obtenemos los siguientes valor de periodo y altura de ola de diseño:

Tp	9,3s
Hs	2,56m

Una vez caracterizado el oleaje, se procede a la comprobación del arrecife artificial.

Se estudia la estabilidad frente al oleaje, mediante la ecuación de Djoukovski y Bojitch, obteniendo así un coeficiente de seguridad de **1,85**, por lo que el bloque propuesto anteriormente es estable frente a la acción del oleaje.

También se ha de comprobar a vuelco y deslizamiento. Se establece el valor de la fuerza de la ola, mediante la ecuación de Morison. A partir de las fuerzas de la ola y las fuerzas estabilizadoras del bloque se comprueba tanto la estabilidad a vuelco como la estabilidad frente a deslizamiento, siendo estable en ambas comprobaciones.

Para el balizamiento del canal de varada, se ha dimensionado el muerto y la cadena, para soportar los esfuerzos a los que está sometida las boyas y el tren de fondeo. Para ello se ha tenido en cuenta la corriente y la velocidad de la ola en rotura. Mediante el siguiente esquema es como se ha realizado el cálculo, y se ha obtenido un valor para el peso sumergido del muerto. El cálculo se ha efectuado para la boya situada a 200 m de la línea de costa, siendo esta la más desfavorable. Es por ello que se ha optado por diferentes muertos de distintos pesos sumergidos para la realización completa del canal de varada y botadura.

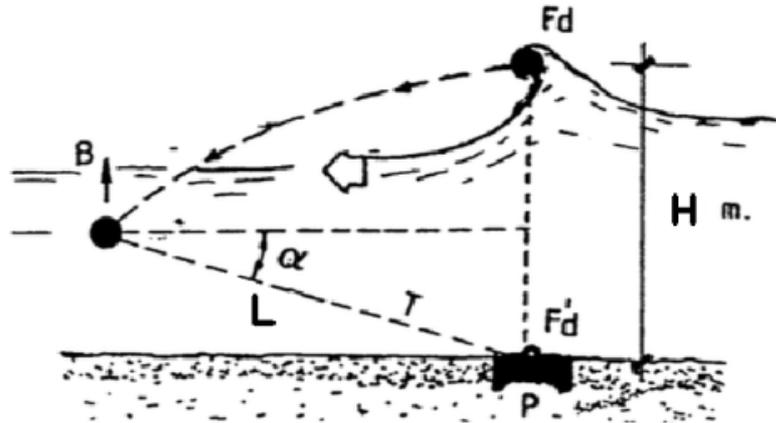


Figura 5: Esquema para dimensionamiento de las boyas

Se han obtenido los siguientes resultados para el peso sumergido de los muertos:

Peso sumergido del muerto (Kg)
F+B
1525,265359
293,7516099

En el anejo de cálculos se especifica el tren de fondeo completo a emplear.

Por último, para dimensionar el tren de fondeo para la plataforma flotante, se ha efectuado de la siguiente forma:

En primer lugar se han caracterizado los esfuerzos actuantes sobre dicha plataforma. La acción del viento sobre la instalación y la acción de las corrientes. De esta forma calculamos la fuerza resultante total como la suma de estas 2.

Una vez se conocen los esfuerzos totales actuantes, se dimensiona la cadena y el muerto, obteniendo un peso del bloque de hormigón de 1621,91kg y una cadena de 12,5mm de diámetro.



10. REPLANTEO

En el “Anejo 17: Replanteo” se han fijado unas bases de replanteo desde las cuales se efectuará el replanteo de la obra al completo. En el anejo se puede observar la localización de los puntos establecidos.

Las coordenadas (x,y) están referenciados al sistema de coordenadas UTM, y la altimetría está referenciada respecto al NMMA.

Se muestran las coordenadas de las bases

	x	y	z
BR-1	730313,8556	4373836,4364	1,25
BR-2	730268,7810	4373923,7259	1,8
BR-3	730309,2341	4374039,5278	1,3



11. PROCESO CONSTRUCTIVO Y PROGRAMA DE TRABAJOS

En el “Anejo 14: Procedimiento constructivo” y en el “Anejo 15: Programa de trabajos” se detalla el proceso a seguir para la construcción de las actividades a realizar, descritas en el presente trabajo. Una vez elegido el proceso constructivo, se ha procedido a estimar la duración de cada tarea consiguiendo así el plazo de ejecución de las obras.

El proceso, como se explica en el anejo correspondiente, se realiza todo por medios marítimos, al estar las actuaciones dentro del mar. Debido a ello, se necesitará la ayuda de submarinistas en todo momento, al encontrarnos dentro del agua.

Para elegir el orden de ejecución de las actividades se ha realizado de la siguiente manera:

En primer lugar se efectuará la construcción del canal de botadura y varada, de forma que una vez construido este, se pueda efectuar la entrada y salida de las embarcaciones encargadas de la realización de las demás actividades por dicho canal.

Una vez construido el canal de varada, se procede a ejecutar la plataforma flotante. Esto se hace para evitar que el arrecife interfiera en la colocación de los elementos que constituyen el parque flotante.

Por último, se ejecutará la colocación de los bloques de hormigón formando así el arrecife artificial. Una vez colocado este en su lugar de fondeo, se ejecutará la colocación del balizamiento pertinente anteriormente comentado.

Una vez elegido el proceso, se ha procedido a la estimación de la duración de la obra. En primer lugar cabe destacar que en el programa de trabajos no se ha tenido en cuenta el tiempo requerido para la construcción de los bloques que constituyen el arrecife artificial ni el suministro de las boyas junto con su tren de fondeo correspondiente.

Tras efectuar un diagrama de Gantt, se ha estimado una duración total de: **13 días y 6 horas.**

Este tiempo puede parecer corto, pero como se ha comentado anteriormente, lo que más tiempo consumirá será la fabricación de los elementos a colocar en obra.



12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el “Anejo 16: Justificación de precios” se ha realizado la justificación del presupuesto de la obra. Dicha justificación se ha realizado con la ayuda del programa Arquímedes, y empleando bases de datos de otros programas y otros trabajos académicos.

En el anejo se presenta la descomposición de precios, y se comenta y muestra el coste de mano de obra, maquinaria y materiales, así como los costes indirectos. Adicionalmente se muestran las partidas alzadas empleadas y los precios auxiliares existentes en el presente trabajo.

13. PRESUPUESTO

Se define el presupuesto de los trabajos realizados en el “Documento n°3: Presupuesto”. Al igual que para la justificación de precios, se ha empleado el programa mencionado.

Se ha obtenido un presupuesto de ejecución material, que se adjunta a continuación:

Presupuesto de ejecución material	Importe (€)
1 OPERACIONES PREVIAS	8.000,00
2 CANAL DE VARADA Y BOTADURA	13.026,23
3 PLATAFORMA FLOTANTE	170.582,45
4 ARRECIFE ARTIFICIAL	135.607,96
5 SEGURIDAD Y SALUD	15.000,00
Total	342.216,64

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Una vez establecido el precio de ejecución material, se procede a aplicar los porcentajes de Gastos Generales, se ha aplicado un 16%, y el Beneficio Industrial, un 6%. A la suma de todo lo anterior, se le aplica el IVA del 21%, resultando así el precio de ejecución por contrata el siguiente:

Proyecto: ORDENACION DE LA PLAYA DEL CABANYAL Y DE LA MALVARROSA (TM VALENCIA, VALENCIA).

Capítulo	Importe
1 OPERACIONES PREVIAS	8.000,00
2 CANAL DE VARADA Y BOTADURA	13.026,23
3 PLATAFORMA FLOTANTE	170.582,45
4 ARRECIFE ARTIFICIAL	135.607,96
5 SEGURIDAD Y SALUD	15.000,00
Presupuesto de ejecución material	342.216,64
16% de gastos generales	54.754,66
6% de beneficio industrial	20.533,00
Suma	417.504,30
21% IVA	87.675,90
Presupuesto de ejecución por contrata	505.180,20

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de QUINIENTOS CINCO MIL CIENTO OCHENTA EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

Valencia
12/06/2015



14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL TRABAJO

Los documentos que integran el trabajo con título: Ordenación de la playa del cabanyal y de la malvarrosa (TM Valencia, Valencia). Proyecto de arrecife artificial, plataforma flotante y canal de botadura y varada son los siguientes:

Documento nº1: Memoria

- Memoria
- Anejo nº1: Emplazamiento
- Anejo nº2: Evolución histórica
- Anejo nº3: Fotográfico
- Anejo nº4: Estudio geológico y geotécnico
- Anejo nº5: Climatología
- Anejo nº6: Clima marítimo
- Anejo nº7: Dinámica litoral
- Anejo nº8: Planeamiento urbanístico
- Anejo nº9: Cartografía, batimetría y deslinde
- Anejo nº10: Diagnóstico y soluciones
- Anejo nº11: Estudio de soluciones
- Anejo nº12: Balizamiento
- Anejo nº13: Cálculos
- Anejo nº14: Procedimiento constructivo
- Anejo nº15: Programa de trabajos
- Anejo nº16: Justificación de precios
- Anejo nº17: Replanteo



Documento nº2: Planos

- Plano nº1: Situación
- Plano nº2: Planta con solución
- Plano nº3: Canal de botadura y varada
- Plano nº4: Detalles del canal de botadura y varada
- Plano nº5: Plataforma flotante
- Plano nº6: Vistas del bloque del arrecife
- Plano nº7: Arrecife artificial
- Plano nº8: Diseño 3D del arrecife artificial
- Plano nº9: Vistas de la solución

Documento nº3: Presupuesto

- Mediciones
- Cuadro de precio nº1
- Cuadro de precios nº2
- Presupuesto
- Resumen del presupuesto



15. CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto en esta memoria, los anejos que la complementan, y los documentos de Planos y Presupuesto, se considera que el Trabajo de Final de Grado con título: “Ordenación de la playa del cabanyal y de la malvarrosa (TM Valencia, Valencia). Proyecto de arrecife artificial, plataforma flotante y canal de botadura y varada” queda totalmente definido y apto para ser presentado ante el Tribunal de Calificación.

Valencia, Junio de 2013.

Autor del proyecto: Nebot Gómez, Pablo

Fdo: