

ANEJO 11. PROCESO CONSTRUCTIVO



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
2.- DIQUES EXENTOS	4
2.1.- POSIBLES MÉTODOS DE EJECUCIÓN	4
2.1.1.- Construcción por vía terrestre	4
2.1.2.- Construcción por vía marítima	4
2.2.- DESARROLLO DE LA CONSTRUCCIÓN POR VÍA MARÍTIMA.....	4
3.- ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL.....	6
3.1.- SEGUIMIENTO	6
4.- MAQUINARIA	7
5. - REFERENCIAS.....	9



1.- INTRODUCCIÓN

En este anejo se va a llevar a cabo la descripción de los métodos que van a seguirse para la construcción de los diques exentos y la ejecución de la alimentación artificial. Se detallarán las distintas fases del proceso constructivo.

Además, se definirán los equipos y materiales necesarios para la ejecución de las obras.

2.- DIQUES EXENTOS

En primer lugar se va a definir el método constructivo mediante el cual se llevará a cabo la construcción de los diques exentos. Para ello, se analizan las distintas posibilidades.

2.1.- POSIBLES MÉTODOS DE EJECUCIÓN

La puesta en obra de los diques puede llevarse a cabo de distintas maneras: por vía terrestre o por vía marítima. En este apartado se van a definir las principales características de cada una de ellas.

2.1.1.- Construcción por vía terrestre

Para la ejecución de un dique exento por vía terrestre el primer paso es la construcción de un camino auxiliar perpendicular a la costa, con inicio en esta y fin en la ubicación del dique. A continuación se construye el dique mediante medios terrestres: camiones que transporten y viertan los materiales y maquinaria que los coloque en su ubicación final. Por último se procedería al desmantelamiento del camino auxiliar.

La utilización de este método es común en casos en los que los diques se sitúan a bajas profundidades, con volumen de material reducido y a poca distancia de la costa.

2.1.2.- Construcción por vía marítima

En este caso, las piezas de hormigón son transportadas por una barcaza hasta el lugar de construcción del dique. A continuación, una grúa montada sobre esta llevará las piezas una a una hasta su destino final.

La ejecución del dique mediante este método presenta diversos problemas como la dificultad de uso de medios marinos en profundidades reducidas, las condiciones ambientales existentes limitan las operaciones y su elevado precio.

Por otro lado, se consiguen mayores rendimientos de colocación de piezas, lo que reduce el plazo de ejecución.

2.2.- DESARROLLO DE LA CONSTRUCCIÓN POR VÍA MARÍTIMA

Habiendo descrito y planteado las dos alternativas de construcción se opta por llevar a cabo el método marítimo.

Puesto que se trata de la construcción de tres diques, la instalación de tres caminos auxiliares distintos supondría un considerable aumento del precio. Se decide, por tanto, el traslado de los cubipodos mediante pontonas y su colocación con grúa dotada de sistema GPS.

Además, como los puertos de Sagunto y Canet d'en Berenguer se encuentran cerca, los desplazamientos de las barcazas serían reducidos. El procedimiento consistiría en el hormigonado y acopio de los cubípodos en un muelle para su posterior carga, traslado y colocación, tal y como se ve en la siguiente imagen.



*1. Encofrado y cubípodo ya hormigonado. Fuente:
<http://www.cubipod.com/construccion/encofrados/>*



*2. Acopio de cubípodos. Fuente:
<http://www.cubipod.com/construccion/encofrados/>*

Por otro lado, la previsión meteorológica será de vital importancia para conocer las ventanas de trabajo en las que se podrá operar sin poner en peligro la obra, la maquinaria marina y a los operarios. Lo mejor sería buscar ventanas en las que sea posible construir un dique completo sin tener que detener los trabajos, ya que en caso contrario deberán tomarse medidas protectoras para evitar el desplazamiento de las unidades ya colocadas. También será necesario disponer medidas de seguridad para los trabajadores en caso de temporal, tales como salvavidas, y la retirada de la maquinaria si aumenta la altura de las olas.

Por último, se considera importante evitar construir durante la temporada de verano, en la que la playa se llena de bañistas, y los meses con mayor riesgo de producirse temporales (otoño).

3.- ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL

Como se ha calculado en el *Anejo 10. Desarrollo de la alternativa elegida*, el volumen total de material necesario para el aporte es de 330.850 m³. Como también se expuso en dicho anejo, la arena que se utilizará para el aporte será de origen terrestre, provista por la cantera de arena de la empresa Hermanos Andújar y Navarro S.L.

El método de aporte de arenas será directo, los camiones verterán la arena en las mismas playas, realizando acopios en función del volumen necesario para cada uno de los perfiles y, a continuación, esta se distribuirá y extenderá por las playas mediante maquinaria pesada. De esta manera quedará definida la zona de playa seca. En cuanto a la zona de estrán, se realizarán aportes desde tierra que serán distribuidos por la acción de la dinámica litoral. Será necesario realizar tareas de control para evitar que la arena se distribuya de manera incorrecta.

Habrá que tener en cuenta la adecuación de accesos para la maquinaria y los camiones a la playa seca y otros factores como el tráfico, la facilidad de paso, etc. En el *Anejo 1. Encuadre geográfico* se encuentran definidos los accesos a las playas desde Valencia. Los camiones circularán por vías de gran capacidad la mayor parte del trayecto, únicamente deberán utilizar carreteras locales en la conexión de la autovía y las playas. Estas se encuentran en buen estado y no supondrán ningún impedimento a la circulación de la maquinaria y los camiones.

3.1.- SEGUIMIENTO

Una vez se finalizadas las obras será necesario un seguimiento de la evolución de las playas para comprobar si se está produciendo el efecto deseado y se cumplen los objetivos del proyecto. Además, podrán detectarse efectos negativos no previstos.

Deberán controlarse la batimetría, la forma en planta, la evolución de los perfiles y las pendientes mediante imágenes del satélite, sondeos o estudios topográficos. Estos seguimientos deberán realizarse anualmente, hasta que se observe un equilibrio en las playas y pueda aumentarse el tiempo entre ellos. En el caso de encontrar alguna anomalía deberán plantearse medidas correctoras o alguna solución complementaria.

4.- MAQUINARIA

Para la construcción de los diques sumergidos será necesario:

- Camiones hormigoneras que vierten el hormigón en los encofrados.
- Grúa y pinza de desencofrado para izar el encofrado una vez se haya producido el fraguado del cubípodo.
- Grúa con pinzas de presión dobles para la manipulación de las piezas.



3. Pinzas de presión dobles para manipulación de los cubípodos.

Fuente: <http://www.cubipod.com/construccion/manipulacion/>

- Barcaza para el transporte de los cubípodos desde el Puerto de Sagunto al lugar de colocación de los diques.
- Grúa con sistema de posicionamiento GPS montada sobre la pontona para la colocación de los cubípodos según la malla diseñada. Rendimientos de 8-12 cubípodos/h.



4. Colocación de un cubípodo. Fuente:

<http://www.cubipod.com/construccion/colocacion/>

En cuanto a la alimentación artificial, se necesitará:

- Camiones volquete para el transporte de arenas.



5. Camión volquete. Fuente: Kevin Walsh (2018).

- Maquinaria de movimiento de tierras para la distribución y extensión de arena en la zona de vertido.



6. Extensión de arena mediante una excavadora. Fuente: Diari de Tarragona.



5. - REFERENCIAS

- ESTEBAN CHAPAPRÍA, V., GÓMEZ MARTÍN, M.A. Y MOLINES LLODRA, J. (2017). “Tema 20: Obras de regeneración y protección costeras” en *Obras Marítimas*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- MEDINA, J.R., GÓMEZ-MARTÍN, M.E. (2016). Cubipod Manual 2016. Editorial Universitat Politècnica de València. < <http://hdl.handle.net/10251/72310> >. [Consulta: 3 de Agosto de 2019].
- WEB OFICIAL DEL CUBÍPODO. <<http://www.cubipod.com>> [Consulta: 2 de Agosto de 2019].