



## Anejo 13. Plan de obra

## Índice

1. OBJETO.....	1
2. CONSIDERACIONES GENERALES.....	1
2.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES.....	1
2.2 ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES .....	1
3. DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES .....	2
3.1 INTRODUCCIÓN.....	2
3.2 TRABAJOS PREVIOS .....	2
3.3 ALTERNATIVA DE DIQUE EXENTO Y ESPIGÓN: .....	3
3.4 BALIZAMIENTO DIQUES .....	4
3.5 RETIRADA DEL ESPIGÓN EXISTENTE .....	4
3.6 SEGURIDAD Y SALUD .....	4
4. CONCLUSIONES. RESUMEN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	5

## 1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto la definición de una programación de obra para la construcción de las alternativas, teniendo en cuenta el orden y los plazos previstos. Para ello debe cumplirse lo establecido en el artículo 123 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre).

Se realiza una programación orientativa en base a proyectos de características similares, suponiendo que el rendimiento de operación en cada una de las distintas acciones de obra es el mismo a la de las distintas obras similares.

Para esta programación orientativa se ha dispuesto de un diagrama de Grantt, el cual contiene la estimación total y parcial de la obra, diferenciando entre las distintas actividades de obra.

## 2. CONSIDERACIONES GENERALES

### 2.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES

En el aspecto económico y de planificación sería idóneo llevar a cabo una actuación de reutilización de la escollera del espigón longitudinal existente, ya que la escollera del espigón existente tiene un tamaño y peso aceptable para su reutilización en el manto principal. Sin embargo, en el presente anejo, para simplificar la programación de las obras, se opta por la demolición total del espigón existente una vez se ha actuado y protegido la costa con las distintas propuestas de actuación.

El propósito de esta programación es la minimización de plazos de obra para cada actividad, sin elevar el coste final de obra por el exceso de equipos empleados.

Las distintas actividades del programa de trabajo que se van a desglosar para evaluar el plazo final de obra son las siguientes:

Para la alternativa de dique exento y espigón transversal:

- Trabajos previos
- Construcción del dique exento
- Construcción del espigón
- Balizamiento de la zona de actuación
- Aportación artificial de arena
- Retirada de espigón existente
- Seguridad y Salud

Estas distintas actividades se detallan de forma más precisa en el diagrama de Grantt propuesto, y se intenta estimar sus distintos plazos como se ha dicho anteriormente, teniendo en cuenta los rendimientos en cada una de las distintas fases de obras con peculiaridades parejas.

### 2.2 ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Las fases más determinantes para el plazo final de obra son la construcción del dique exento y el espigón, y el aporte artificial de arenas y gravas, por tanto, se ha de intentar mantener una buena planificación en estas fases para minimizar los posibles retardos.

Una vez se han realizado los trabajos previos se comenzará con la construcción de los diques, y para ello es necesario el paso continuo de maquinaria de transporte en la zona de estudio, por lo que se precisa de zonas espaciosas.

Por otra parte, las actividades de balizamiento de los diques pueden ejecutarse a la vez que se van construyendo los mismos.

Las distintas alternativas escogidas tienen las siguientes actividades organizadas cronológicamente para la ejecución de la regeneración de playa.

Para la alternativa de dique exento y espigón transversal:

1. Construcción del dique exento
2. Construcción del espigón
3. Balizamiento de la zona de actuación
4. Aportación artificial de arena
5. Retirada de espigón existente

Además de la organización expuesta se prevé la gestión de Seguridad y Salud como una actividad más que se realiza en todas las fases del plan de obra, ya que cada una de las actividades lleva consigo unas medidas de prevención de riesgos.

En ambas alternativas se propone un encauzamiento de la salida de la Gola de Queralt, la cual puede efectuarse durante la construcción de las distintas obras duras de las alternativas, ya que este encauzamiento se encuentra en una zona lejana a la zona norte en la cual se prevé la regeneración.

### 3. DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

#### 3.1 INTRODUCCIÓN

La duración de cada una de las distintas fases depende del rendimiento que presenten cada una de las unidades de obra, y para ello se aplicará a las distintas mediciones de las unidades de obra el rendimiento medio observado en distintas obras utilizando, así como el número de equipos de trabajo sugeridos.

En cuanto se hayan realizado las mediciones y rendimientos se puede obtener una duración estimada por actividad.

Se van a considerar 21 días laborales por mes, teniendo en cuenta que los días de trabajo por semana se suponen 5, y para cada día laboral se estima que la jornada laboral es de 10 horas.

#### 3.2 TRABAJOS PREVIOS

Este apartado de trabajos previos es igual para las dos alternativas, así que se contempla en conjunto.

La primera tarea de la planificación es la de los trabajos previos, para ello se debe realizar el replanteo y las ubicaciones de las instalaciones auxiliares, preparación de zonas de acopio y adecuación de viales tanto en la zona de acopio como en la zona de trabajo.

Teniendo en cuenta que la playa de Casablanca (Almenara) en su tramo de estudio tiene un ancho de un máximo de 10m, las instalaciones podrían encontrarse en una zona adyacente a la playa.

La duración de los trabajos previos supondrá alrededor de dos semanas.

### 3.3 ALTERNATIVA DE DIQUE EXENTO Y ESPIGÓN:

Esta alternativa cuenta con la construcción de un dique exento, un espigón y el encauzamiento de la Gola de Queral, además de la eliminación del espigón longitudinal que actualmente (07/07/2019) existe en el Barrio del Mar situado al norte del municipio.

Las dimensiones de los diques proyectados son las siguientes:

#### *Espigón transversal:*

Para la obtención de los volúmenes necesarios se ha optado por conseguir áreas promedio en distintos tramos del dique, ya que la profundidad es irregular en toda su longitud. De este modo se intenta alcanzar un resultado más cercano a lo necesario.

	Área a cota -3	Área a cota -1.27	Área a cota -0.75	Área a cota 0.0
<i>Núcleo (todouno)</i>	12.4	0	0	0
<i>Manto secundario</i>	6.62	2.59	0	0
<i>Manto principal</i>	44.04	26.6	21.38	0
<i>Distancia desde costa</i>	180	80	60	0

Tabla 1. Áreas transversales del espigón a distintas profundidades

Una vez alcanzados los resultados de las secciones transversales a distintas profundidades, se obtiene el área ponderada de sección, que es representativa de todo el espigón. Con ello se lograrán los volúmenes necesarios de cada material.

	Volumen total (m3)
<i>Núcleo (todouno)</i>	620
<i>Manto secundario</i>	486.4
<i>Manto principal</i>	4653.2

Tabla 2. Volúmenes necesarios de cada material en el espigón transversal

Suponiendo una densidad de escollera de 2.7 T/m<sup>3</sup>, y densidad de todo-uno de 1.8 T/m<sup>3</sup>, se podrá deducir el tiempo necesario para la construcción del espigón.

Para este trabajo se va a optar por utilizar dos equipos de trabajo con un rendimiento esperado de 65T/h por equipo.

Por tanto, se concluye que el tiempo para esta fase es de 11 días laborales.

#### *Dique exento:*

La siguiente Tabla 5 recoge los volúmenes necesarios de cada material, para el dique expuesto de 180m de largo. Según la batimetría se contempla que el dique está sobre la línea batimétrica de -3 prácticamente en su totalidad, por tanto, se supone para una profundidad constante.

	Área (m2)	Volumen (m3)
<i>Núcleo (todouno)</i>	12.4	2232
<i>Manto secundario</i>	6.62	1191.6
<i>Manto principal</i>	44.04	7927.2

Tabla 3. Volumen total de materiales para la alternativa de dique exento y espigón

Suponiendo una densidad de escollera de 2.7 T/m<sup>3</sup>, y densidad de todo-uno de 1.8 T/m<sup>3</sup>.

Los rendimientos de los equipos utilizados para este tipo de tareas son de 65 T/h, contabilizando las operaciones de pala sobre neumáticos, retroexcavadora y camiones basculantes.

Se utilizarán 2 equipos de trabajo, con un rendimiento de 130 T/h.

Al tener un volumen total de 11350.8 m<sup>3</sup> y un rendimiento de 130 T/h, el plazo corresponde a 22 días laborales.

Camino de acceso:

Para la construcción del camino de acceso se deberán estudiar los condicionantes de clima marítimo existentes en el tiempo de ejecución, y garantizar que el núcleo del camino no colapsa debido al oleaje.

	Volumen total (m3)
Núcleo (todouno)	650
Manto principal	4500

Tabla 4. Volumen de materiales en caminos de acceso alternativa dique y espigón

Suponiendo una densidad de escollera de 2.7 T/m<sup>3</sup>, y densidad de todo-uno de 1.8 T/m<sup>3</sup>, y un rendimiento por equipo de 85 T/h se puede aproximar el tiempo necesario para la formación del camino.

Se va a proponer actuar con dos equipos de trabajo, por tanto, para la construcción de este camino se va a emplear 8 días laborales.

Por otro lado, la demolición del camino se ejecutará a su vez por dos equipos, pero su rendimiento es de 100 T/h, por lo que se emplearán 7 días laborales.

#### Aportación artificial de arena

En la alternativa de construcción de dique exento y espigón, el resultado del aporte de arenas es de 209.437,17m<sup>3</sup>. Teniendo en cuenta el rendimiento de los equipos utilizados en este ámbito, los cuales son de 200m<sup>3</sup>/h, se propone la utilización de 4 equipos de trabajo.

Con estos datos se prevé una duración de 26 días laborales, de este modo supone 1 mes y una semana de duración.

### 3.4 BALIZAMIENTO DIQUES

Esta actividad es la menos determinante en cuanto al plazo de ejecución final de obra, puesto que, tras la construcción de los diques, se procederá al balizamiento de éstos de forma paralela a la aportación de arenas y gravas. Esto se debe a que los equipos de trabajo son independientes.

### 3.5 RETIRADA DEL ESPIGÓN EXISTENTE

Como se ha anotado anteriormente, la simplificación del plan de obra ha llevado a una retirada simple del espigón, pero podría reutilizarse para la formación de las nuevas protecciones costeras.

El espigón existente tiene unas dimensiones aproximadas de 775m de largo, 8m de ancho y 3 m de profundo, por tanto, su volumen es de 18600 m<sup>3</sup>.

El rendimiento esperado por cada uno de los equipos de trabajo para la retirada del espigón es de 90 T/h.

Se prevén necesarios dos equipos de trabajo, lo que supone una duración de 10 días laborales para la retirada del espigón.

### 3.6 SEGURIDAD Y SALUD

Se prevé la gestión de Seguridad y Salud como una actividad más que se lleva a cabo en todas las fases del plan de obra, ya que cada una de las actividades, desde los trabajos previos hasta el balizamiento, lleva consigo unas medidas de prevención de riesgos.

Por tanto, la duración de Seguridad y Salud en el programa será distinto para cada una de las alternativas propuestas.

#### 4. CONCLUSIONES. RESUMEN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El presente anejo concluye con una recapitulación de las distintas acciones, señalando el tiempo de actuación para cada una de ellas:

<b>Actuación</b>	<b>Duración</b>
<i>Trabajos previos</i>	10 días laborables
<i>Construcción del espigón</i>	11 días laborables
<i>Construcción de camino de acceso</i>	8 días laborables
<i>Construcción de dique exento</i>	22 días laborables
<i>Demolición de camino de acceso</i>	7 días laborables
<i>Aportación artificial de arena</i>	26 días laborables
<i>Demolición de espigón existente</i>	10 días laborables
<i>Seguridad y Salud</i>	94 días laborables

*Tabla 5. Recapitulación de actividades para la alternativa de dique y espigón*

De este modo, el tiempo total de ejecución es de 94 días laborables, es decir, aproximadamente 5 meses.

La programación en el diagrama de Grantt de la alternativa de dique exento y espigón, se muestra en el apéndice1 del presente anejo.

[illegible]