

ANEJO N°11:
PROGRAMA DE TRABAJOS

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. MATERIALES	4
3. RECURSOS	5
3.1 MAQUINARIA	5
3.2 EQUIPOS	5
4. PROGRAMA DE TRABAJOS	7
4.1 LISTADO DE ACTIVIDADES	7
4.1.1 OPERACIONES PREVIAS.....	7
4.1.2 DRAGADO	8
4.1.3/5 CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURA	8
4.1.6 ALIMENTACION ARTIFICIAL	8
4.3 CONSIDERACIONES	9
4.4 DIAGRAMA DE GANTT	12
5. CONCLUSIONES	13

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es exponer detalladamente todas las actuaciones, elementos y factores que influyen en el desarrollo del proyecto básico con el fin de definir un programa de trabajos que permita llevar a cabo la totalidad de las acciones de la manera más óptima.

Es un anejo fundamental, puesto que va a determinar la duración de los trabajos según sus condicionantes y por lo tanto será decisivo para optimizar el coste final de la obra.

El plazo de finalización de las obras dependerá de dicho programa, puesto que según el numero de equipos y personal se establecerán los rendimientos que determinarán el plazo de ejecución de cada actividad, las cuales pueden ir encadenadas significando que el inicio de unas actividades dependerá de la finalización de otras previas. El programa de trabajos ayuda a organizar de manera cronológica las actividades hasta su conclusión, permitiendo así conocer y estimar la duración total del proyecto.

La construcción de los diques se hará mediante medios marítimos, ya que se ha estudiado el hacerlo por vía terrestre y debido a la baja cota de coronación requerida para el núcleo, resultado de tener un manto de protección relativamente ancho respecto de la escasa altura de los diques. Esta baja cota del del núcleo que impide a los medios terrestres trabajar encima del mismo durante la fase de la construcción además de por requerir grandes volúmenes de material para realizar los accesos a los mismos durante la fase de construcción, llevándose después este material a vertedero, complicando aún más la obra a ejecutar.

2. MATERIALES

Todas las especificaciones relativas a los materiales empleados y a su procedencia se encuentran detalladas en el Anejo N°10: "Procedencia de materiales".

Realizando una síntesis de dicho Anejo N°10, separando las 2 fases de la actuación, en una primera que es la de construcción de los diques exentos, y una segunda que es la de una alimentación artificial.

En la fase 1, para la construcción de los diques se emplearan 3 materiales distintos:

- Material de filtro 5-100 kg
- Escollera de 4,5 t
- Escollera de 6,5 t

Estos materiales procederán de la cantera La Contienda a 47 km del cargadero de gánguiles en el Puerto de Valencia.

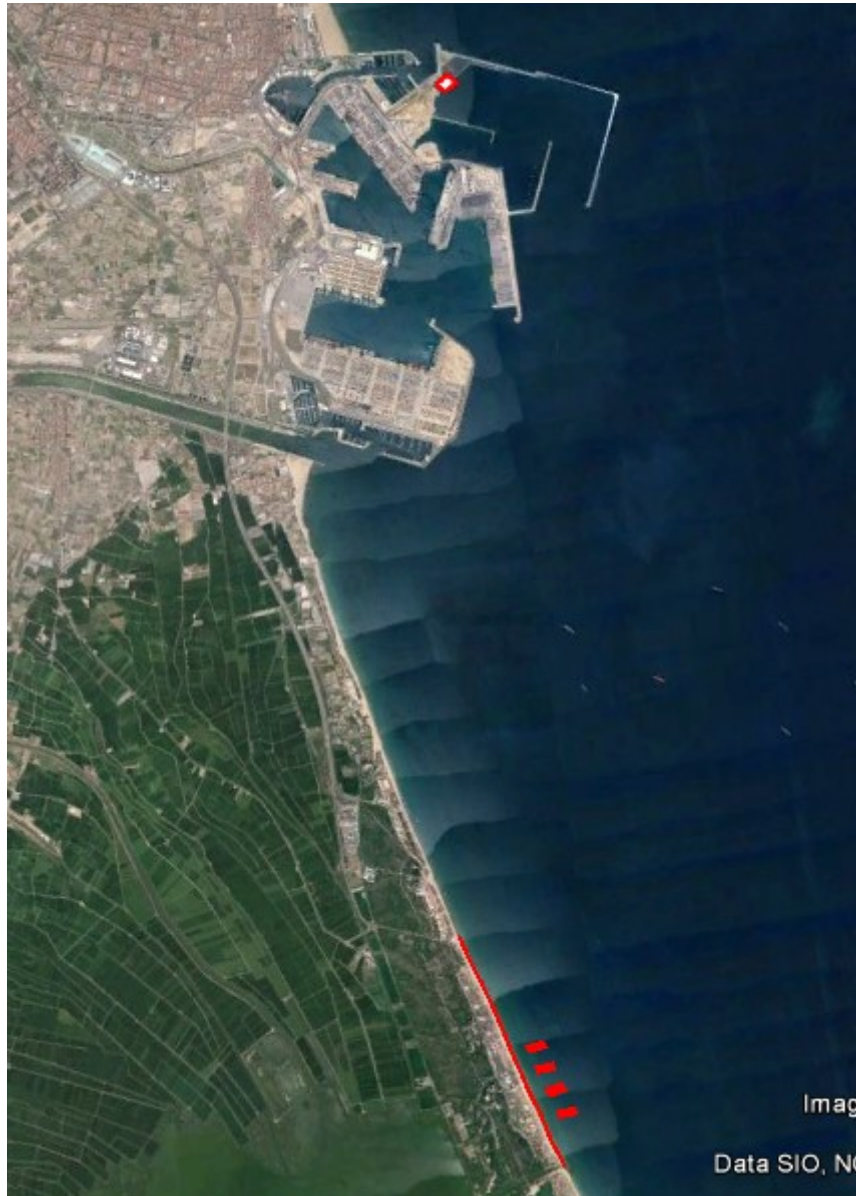


Figura 1 Ubicación del cargadero de gánguiles

En cuanto a la fase 2 el material a emplear para la regeneración de la playa son arenas finas con un diámetro medio igual o superior a $D_{50} = 0,25$ mm que es el que actualmente existe en la playa de la Garrofera, este material procederá de la playa del Perellonet.

3. RECURSOS

Con respecto a los recursos empleados, entenderemos como recurso todos los equipos de maquinaria y personal que interfieran en la realización de las obras.

En este anejo se van a exponer la maquinaria empleada y su rendimiento, así como las funciones a desempeñar por el personal en cuestión.

3.1 MAQUINARIA

En primer lugar se describe la maquinaria empleada para el desarrollo de las obras y su rendimiento.

- Retroexcavadora sobre pontona, permite colocación de escollera con cambio de útil y enrasado de banquetas con un accesorio.

Rendimiento $3000 \text{ m}^3/\text{dia}$

- Gánguil autopropulsado de vertido lateral (con cantaras para distintas granulometrías) y gran precisión en colocación.

Capacidad 800 m^3

Velocidad 4m/s a plena carga y 6 m/s en lastre, tomaremos 5m/s de media.

- Palas cargadoras de neumáticos las cuales están destinadas a la carga de material a través de una cuchara articulada. Es un equipo muy versátil y ofrece una gran maniobrabilidad. Se emplearán palas cargadoras con un rendimiento de $498 \text{ m}^3/\text{hora}$, con rendimiento similar al siguiente ejemplo: CAT 990H (468 KW).

3.2 EQUIPOS

- Embarcación auxiliar para la supervisión de los trabajos, replanteo etc.
- Boyas cardinales, las cuales componen el balizamiento para señalar las zonas de trabajo el trayecto a la zona de vertido y la propia zona de vertido para restringir así el tránsito marítimo y garantizar el correcto desarrollo de los trabajos y la seguridad de los usuarios de otras embarcaciones.

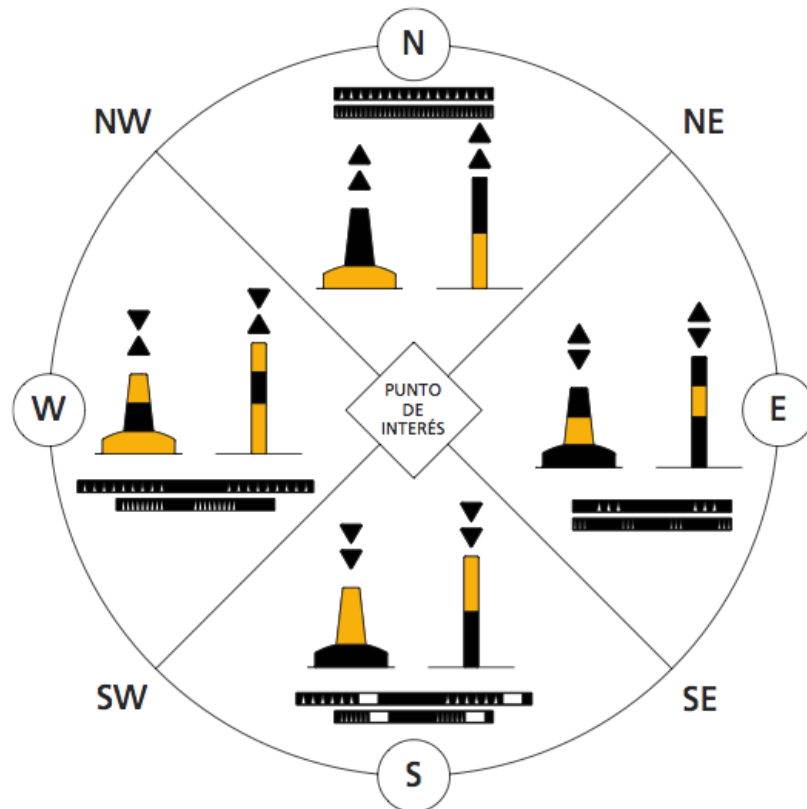


Figura 2: Boyas cardinales

4. PROGRAMA DE TRABAJOS

El programa de trabajos permite realizar una planificación más detallada del transcurso de las obras , para organizar cronológicamente las actividades y optimizar los tiempos de duración de cada actividad, para programar cuando debe comenzar y acabar dicha actividad, y la dependencia entre actividades.

Por lo tanto, la finalidad de dicho programa de trabajos es la coordinación y planificación de las actividades.

Más adelante se especifica un diagrama de Gantt, que permite visualizar y sintetizar de una manera mas precisa la ejecución que se llevará a cabo en dicho proyecto básico.

El proyecto básico en cuestión comprende actividades fundamentales en mar abierto, por lo que, el comienzo de las obras se plantea en la época del año en la cual el mar permita desarrollar correctamente las actividades y de una

manera segura, esto es según el Anejo N°5: "Clima marítimo y dinámica litoral" en la época de primavera.

4.1 LISTADO DE LAS ACTIVIDADES

Éste epígrafe muestra el orden cronológico de las actividades que se van a realizar para la realización del proyecto básico, exponiendo en cada una de ellas las acciones a realizar.

4.1.1 Operaciones previas

Las operaciones previas son las operaciones necesarias para comenzar con los trabajos de una manera segura y concreta para eliminar todo tipo de incertidumbre en cuanto a la localización de las obras y accesos a la misma.

En primer lugar se pedirán las licencias y permisos que se precisan para este proyecto tales como:

- Dentro del ámbito portuario:
 - Navegación.
 - Ocupación de muelles, de explanadas y de dársenas.
 - Accesos al puerto.
 - Construcción de obras auxiliares.
 - Balizamientos provisionales.
 - Dragado.
- Dentro del ámbito de la Administración Autonómica en lo relativo a:
 - Patrimonio artístico y arqueológico.
 - Requisitos medioambientales establecidos por la DIA
- Dentro de las distintas Administraciones Centrales en lo concerniente a:
 - Extracción de arenas del mar.
 - Dragados y vertidos.
 - Despacho de buques y rol de tripulaciones

Con respecto a las demás operaciones previas en tierra, se realizará el vallado perimetral y correspondiente señalización para delimitar las zonas por las cuales no se puede acceder a la playa. Se realizarán dos accesos acreditativos, uno para la maquinaria requerida a pie de playa y otro para el personal de la obra.

En cuanto a las vías marítimas, se delimitará y señalizará correctamente la zona de actuación mediante boyas cardinales que indiquen hacia que dirección se puede navegar y hacia cual no está permitida. Se realizará la misma operación en la zona donde se verterá el material, por lo que se dispondrá de

boyas cardinales que delimiten las zonas no accesibles por las demás embarcaciones.

Tanto en las operaciones previas terrestres como marítimas se estima una duración total de **1 mes (incluyendo fin de semanas)**.

4.1.2 Dragado

El dragado se realizará con un rendimiento de 3000 m³/día, 375 m³/h
Teniendo en cuenta que el volumen a dragar es de 3000 m³, la duración estimada para este trabajo es de **10 días**.

4.1.3 Vertido del material de apoyo

Se procederá a verter el material de apoyo mediante el gánguil de vertido lateral de capacidad 800 m³ y velocidad media 5 m/s y 11 km entre la zona de actuación y el cargadero de gánguiles. El material a colocar de pesos 5-100 kg es de 7500 m³ Teniendo esto en cuenta el proceso es el siguiente.

15 minutos para cargado
0.6 h viaje de ida
15 minutos para posicionamiento y descarga
0.6 h viaje de vuelta

Total por ciclo 1.7 h/ciclo

En un ciclo se vierten 800 m³, por lo que esta operación tardara 9.4 ciclos, lo que se redondeara a 10 ciclos. Incluyendo un enrasado del material que durará 2.8 días.

La duración total será de **5 días**

4.1.4 Vertido de escollera de 4,5 t

Se repite el ciclo de antes, 1,7 h/ciclo, pero esta vez al transportar escollera, la capacidad de carga es de 800 m³ y el volumen a colocar es de 46.800 m³

Como resultado se obtiene 58.5 ciclos, lo que resulta en 59 ciclos en total.
La duración en días seria de 12.5 días. A esto hay que añadirle que las piezas de escollera más cercanas a nivel del mar se colocaran mediante una retroexcavadora equipada con una garra y se procederá al refino de los taludes. Esto hace que se necesiten un total de 16 días adicionales.

El total de días necesarios será de **28.5 días**.

4.1.5 Vertido de escollera de 6,5 t

Se repite el ciclo de antes, 1,7 h/ciclo, capacidad de carga de 800 m³ y el volumen a colocar es de 1.100 m³

Esto resulta 1.4 ciclos, por lo que se necesitaran 2 ciclos.

Esta operación durara 3.4 h, aunque hay que añadir que la colocación de la escollera en los morros de los diques requiere una colocación cuidada y formación de un talud, lo que sumara 8 días adicionales.

Esto hace un total de **9.5 días** para esta operación.

4.1.6 Vertido y enrasado me protección anti-socavación

Se repite el ciclo de antes, 1,7 h/ciclo, gánguil de vertido lateral con capacidad de carga de 800 m³. Se requiere colocar 16.115 m³. Esta operación consta de una fase de vertido y de enrasado.

Se requieren 20.14 ciclos, que serán 21 en la obra y aplicando los tiempos de cada ciclo, la duración estimada es de 4.3 días.

A esta duración hay que añadirle el tiempo de enrasado que durara unos 4.7 días.

La duración total será de **9 días**.

Duración total de la construcción de los diques exentos: **92 días**

4.1.7 Fase 2 Alimentación artificial

Esta fase consiste en la carga de un camión bañera de 30 m³ de arena en la playa del Perellonet mediante una excavadora, y su posterior vertido y extendido por parte de otra pala cargadora en la playa de la Garrofera.

Se dispondrán de 4 camiones bañera que tardan en completar un ciclo de carga, transporte, descarga y retorno en 45 minutos.

Se requiere transportar 25.000 m³ de material por lo que con 4 camiones y 45 minutos por ciclo resulta en 209 ciclos, que con jornadas de 8 horas, resulta en 19.6 días, que tomaremos como **20 días**.

Total de días para la alimentación artificial **20 días**

Aparte deben de considerarse los 30 días de operaciones previas de la fase 1.

Total ejecución de la obra **112 días**.

Incluyendo la duración de algunas otras actividades no mencionadas como las comprobaciones finales, la realización de batimetrías de precisión etc., y la realización de los trabajos finales de retirada de las señalizaciones y vallado perimetral y recuperación de los accesos a la playa por los usuarios. De los cuales se estima una duración de 2 días.

El total de la duración de la obra asciende a **123 días**

4.3 CONSIDERACIONES

Las consideraciones fundamentales a tener en cuenta son las que se exponen a continuación:

- Se plantea una hipótesis de trabajo de tal manera que la jornada laboral comprende, que son días laborables de 8 horas, siendo 5 días laborables a la semana.
- Tal y como está expuesto en el Anejo N°5 Clima Marítimo y Dinámica litoral a lo largo del año predomina oleaje de baja energía, es durante el otoño y la época de invierno cuando se dan ciertas situaciones de alta energía con alturas de ola superiores a 2 metros, por ello se propone el comienzo de las obras en primavera para poder tener la playa acondicionada cara a la época estival.

Por lo tanto la obra dará comienzo en el mes de Enero con los trabajos previos para concluir su ejecución a principios de Junio.

- Se considera que la pontona con la retroexcavadora deberá estar en las coordenadas indicadas en el Anejo N°10: "Procedencia de materiales", el día estipulado para el comienzo de los trabajos de dragado en el programa de trabajos.
- En cuanto a la extensión del material para la alimentación artificial, se realizara mediante palas cargadoras.

Se emplearán palas cargadoras con un rendimiento de 498 m³/hora, con rendimiento similar al siguiente ejemplo: CAT 990H (468 KW).

4.4 DIAGRAMA DE GANTT

Se ha realizado un diagrama de Gantt resumiendo todo lo relatado previamente, de manera que se puede ver la relación entre las tareas, su duración y las fechas de inicio y final. Se adjunta junto a este anejo una copia del mismo al final.

5. CONCLUSIONES

La duración total de la obra será de 123 días naturales, de los cuales 30 días se dedicarán a operaciones previas tales como el replanteo, vallado, accesos a la obra y balizamiento marítimo. Se destaca que las embarcaciones como la pontona que lleva la draga de retroexcavadora, no pueden trabajar si la altura de ola significativa es superior a 1 m, y se debe refugiarse en puerto. Esto hace que en esta obra sea fundamental trabajar con las predicciones del oleaje que proporciona Puertos del Estado.

Se deberá realizar adicionalmente un seguimiento de los diques exentos y se deberán realizar al menos una campaña de levantamiento batimétrico cada seis meses o tras un temporal, lo que ocurra primero.

Con todo esto, se consigue abrir la playa a tiempo de la temporada estival, dejando la playa restaurada y preparada para el disfrute de los usuarios en dicha temporada.