



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS



# REORDENACIÓN PUERTO SILES. URBANIZACIÓN Y SERVICIOS (T.M. Canet d'en Berenguer, Valencia)

**Trabajo final de grado**

*Titulación:* Grado en Ingeniería civil.

*Curso:* 2015/16

*Autor:* Ana María Baena Navarro.

*Tutor:* José Cristóbal Serra Peris.

*Cotutor:* José Alberto González Escrivá.

*Valencia, junio de 2016*

---

# MEMORIA

---

REORDENACIÓN PUERTO SILES.  
(T.M. Canet d'en Berenguer, Valencia)

---

Ana María Baena Navarro

Jorge Rausell Antequera



Este TFG ha sido realizado por los alumnos Ana María Baena Navarro y Jorge Rausell Antequera, dividiendo el mismo en dos partes diferenciadas:

**Ana María Baena:** REORDENACIÓN PUERTO SILES. URBANIZACIÓN Y SERVICIOS (T.M. Canet d'en Berenguer, Valencia).

**Jorge Rausell Antequera:** REORDENACIÓN PUERTO SILES. LÍNEAS DE ATRAQUE. (T.M. Canet d'en Berenguer, Valencia).

• **Parte común:**

- Memoria.
- Anejo Nº 1. Estado actual.
- Anejo Nº 2. Geología y geotecnia.
- Anejo Nº 3. Climatología.
- Anejo Nº 4. Batimetría y topografía.
- Anejo Nº 5. Dinámica litoral
- Anejo Nº 6. Estudio de soluciones.
- Anejo Nº 15. Memoria fotográfica.
- Planos:
  - Plano nº1. Ubicación.
  - Plano nº2. Estado actual.
  - Plano nº3. Geología y geotecnia (i).
  - Plano nº 4. Geología y geotecnia (ii).
  - Plano nº 5. Geología y geotecnia (iii).
  - Plano nº 6. Geología y geotecnia (iv).
  - Plano nº 7. Topografía.
  - Plano nº 8. Batimetría.
  - Plano nº 9. Solución adoptada.
  - Plano nº10. Zona de acopios y oficina.



**REORDENACIÓN PUERTO DE SILES. (T. M. Canet d'en Berenguer)**  
**MEMORIA**



• **Ana María Navarro Baena:**

- Anejo N<sup>o</sup> 7. Reordenación interior.
- Anejo N<sup>o</sup> 8. Marina seca.
- Anejo N<sup>o</sup> 9. Firme y pavimentos.
- Anejo N<sup>o</sup> 13. Gestión de residuos. Urbanización y servicios.
- Plan de obra. Urbanización y servicios.
- Presupuesto. Urbanización y servicios.
- Planos:
  - Plano n<sup>o</sup>11.1. Reordenación interior.
  - Plano n<sup>o</sup> 12.1. Marina seca 1. Vistas.
  - Plano n<sup>o</sup> 13.1. Marina seca 2. Vistas.
  - Plano n<sup>o</sup> 14.1 firmes y pavimentos
  - Plano n<sup>o</sup> 15.1. Párking.
  - Plano n<sup>o</sup> 16.1. Zona de ocio.

• **Jorge Rausell Antequera:**

- Anejo N<sup>o</sup> 10. Dragado.
- Anejo N<sup>o</sup> 11. Diseño de la marina.
- Anejo N<sup>o</sup> 12. Diseño de pantalanes.
- Anejo N<sup>o</sup> 14. Gestión de residuos. Líneas de atraque.
- Plan de obra. Líneas de atraque.
- Presupuesto. Líneas de atraque.
- Planos:
  - Plano n<sup>o</sup> 10.2. Dragado: zonas dragado.
  - Plano n<sup>o</sup> 11.2. Dragado: cortes secciones.
  - Plano n<sup>o</sup> 12.2. Dragado: secciones zona 1.
  - Plano n<sup>o</sup> 13.2. Dragado: secciones zona 2 (1-2).
  - Plano n<sup>o</sup> 14.2. Dragado: secciones zona 2 (2-2)
  - Plano n<sup>o</sup> 15.2. Diseño marina en planta.
  - Plano n<sup>o</sup> 16.2. Replanteo pantalanes.
  - Plano n<sup>o</sup> 17.2. Diseño pantalán zona 2.
  - Plano n<sup>o</sup> 18.2. Diseño pila pantalán zona 2.
  - Plano n<sup>o</sup> 19.2. Diseño pila pantalán zona 1.



## Índice

1.	OBJETO DEL PROYECTO.....	4
2.	ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL.....	4
2.1.	UBICACIÓN.....	4
2.2.	ANTECEDENTES.....	4
2.3.	ESTADO ACTUAL.....	5
3.	ESTUDIOS PREVIOS.....	5
3.1.	ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO.....	5
3.2.	CLIMATOLOGÍA.....	6
3.3.	TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA.....	7
3.4.	DINÁMICA LITORAL Y CLIMA MARÍTIMO.....	7
4.	ESTUDIO DE SOLUCIONES.....	7
5.	REORDENACIÓN INTERIOR.....	8
5.1.	REORDENACIÓN TERRESTRE.....	8
5.2.	REORDENACIÓN DE LA MARINA.....	9
6.	MARINA SECA.....	9
7.	FIRMES Y EXPLANADAS.....	10
8.	DRAGADO.....	10
9.	DISEÑO DE LOS PANTALANES.....	12
10.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	13
10.1.	GESTIÓN DE RESIDUOS. OBRAS DE URBANIZACIÓN Y SERVICIOS.....	13
10.2.	GESTIÓN DE RESIDUOS. LÍNEAS DE ATRAQUE.....	14
11.	PROGRAMA DE LAS OBRAS.....	15
11.1.	PROGRAMA DE LAS OBRAS. OBRAS DE URBANIZACIÓN Y SERVICIOS.....	15
11.2.	PROGRAMA DE LAS OBRAS. LÍNEAS DE ATRAQUE.....	15
12.	PRESUPUESTO.....	16
12.1.	PRESUPUESTO. OBRAS DE URBANIZACIÓN Y SERVICIOS.....	16
12.2.	PRESUPUESTO. LÍNEAS DE ATRAQUE.....	16
13.	ÍNDICE DE DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO.....	16
14.	BIBLIOGRAFÍA.....	18
14.1.	OBRAS DE URBANIZACIÓN Y SERVICIOS.....	18
14.2.	LÍNEAS DE ATRAQUE.....	19



## **1. OBJETO DEL PROYECTO.**

Este proyecto estudia la reordenación del puerto deportivo de Siles. El puerto cuenta con algunas de las instalaciones necesarias para que puedan llevarse a cabo las actividades propias de un puerto deportivo; no obstante, en su mayoría están mal ubicadas dentro del puerto para su aprovechamiento óptimo, o se encuentran en mal estado y necesitan ser renovadas.

Por otra parte, se trata de un puerto con gran actividad en el periodo estival, por lo que la construcción de una marina seca sería muy conveniente para los usuarios, ya que el coste económico de mantener una embarcación en seco es inferior que el de tenerla en el agua y, además, se minimizan las operaciones de mantenimiento de la misma. También se busca aumentar la capacidad del puerto y dar cabida a barcos de mayor eslora, por todo ello, es necesaria una reordenación de la marina con el objetivo de dar mayor comodidad y prestaciones.

## **2. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL.**

### **2.1. UBICACIÓN.**

El Puerto de Siles se encuentra en la localidad de Canet d'en Berenguer, perteneciente a la Comunidad Valenciana, dentro de la comarca del Camp de Morvedre, que linda con la provincia de Castellón, 33km al norte de Valencia, y a 7 km. del municipio de Sagunto.

### **2.2. ANTECEDENTES.**

El puerto de Siles fue construido en el año 1983 y ha sufrido diversas transformaciones a lo largo de los años. En el año 2003 se realizó un proyecto para la reubicación de los pantalanes con el objeto de optimizar el espacio disponible, ganando más amarres.



### **2.3. ESTADO ACTUAL.**

Actualmente el puerto cuenta con 516 amarres de entre 6 y 12m de eslora, una superficie terrestre de 25.830 m<sup>2</sup> y una superficie de agua abrigada de 39.154 m<sup>2</sup>.

Además, ofrece los servicios para las embarcaciones de abastecimiento de agua y combustible, además de electricidad. También cuenta con grúa para realizar la varada de las embarcaciones y talleres para su mantenimiento y reparaciones.

En cuanto a los servicios a los usuarios cuenta con bar, restaurantes, oficinas, piscina, pista de pádel, campo de fútbol, escuela de vela y garita de seguridad.

Los calados en la dársena varían entre un metro y dos metros de profundidad, llegando hasta tres en la bocana.

En cuanto a las obras de atraques, el Puerto de Siles está formado por 6 pantalanés de entre 110 y 130 metros de longitud, en los cuales el tipo de atraque se define en punta con finger, pero donde lo cierto es que los fingers solo se encuentran en algunos barcos.

## **3. ESTUDIOS PREVIOS**

### **3.1. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO.**

Al tratarse de un estudio a nivel académico no se han realizado estudios geológicos y geotécnicos, por lo que la información se ha obtenido del Instituto Geológico y Minero Español, de donde se extrae los siguientes datos:

El cuanto a la geología, el Puerto de Siles se encuentra situado sobre terrenos que se caracterizan por el afloramiento principalmente cuaternario, distribuido de manera desigual a lo largo del municipio, pero donde alcanza su máximo desarrollo es en las proximidades a la costa, donde muestra gran variedad genética. En la zona más próxima a la costa encontramos coluviones, arcillas rojas con cantos sueltos pertenecientes al holoceno; la segunda zona contigua hacia el interior aflora un abanico aluvial (tipo deltaico) dentro del pleistoceno superior, formado por arcilla arenosa roja con cantos.



En cuanto a las características geotécnicas constructivas destaca lo siguiente:

- Excavabilidad. Se trata de materiales blandos.
- Estabilidad de taludes. Se observan pequeños alomamientos de 1-2 m de altura y talud entre 25 y 30° de inclinación. Los taludes artificiales sobre el nivel freático pueden admitir estas inclinaciones, que podrán aumentar en función del contenido en finos limosos o arcillosos. Por debajo del nivel freático serán inestables como consecuencia de la degradación progresiva de su pie.
- Empujes sobre contenciones. Por encima del nivel freático serán de tipo Medio, y por debajo de él, Alto.
- Aptitud para préstamos. Los materiales de esta zona pueden considerarse Marginales y Aptos.
- Obras subterráneas. Se trata de terrenos muy difíciles en función de su baja cohesión y presencia de aguas freáticas. Los túneles a menos de 10-12 m de profundidad serán los que afecten a los tipos de materiales aquí considerados y su construcción será mejor realizarla en falso túnel; excavación de la trinchera y relleno posterior. Los túneles a más de 12 m afectarán a los depósitos pleistocénicos, que se consideraban difíciles en este sentido.

### 3.2. CLIMATOLOGÍA.

A la hora de planificar las obras es determinante tener en cuenta la climatología, prestando especial atención a los periodos en los que las temperaturas pudieran ser extremas y a aquellas épocas en las que las precipitaciones puedan ser importantes, en especial el fenómeno denominado "gota fría". Por ello se intentará evitar emplazar los trabajos más exigentes en estas épocas o aquellos que sean incompatibles con fenómenos adversos.

Con todo esto, la mejor época para realizar las obras sería durante el invierno y la primavera ya que las temperaturas durante el invierno no alcanzan valores muy bajos y las precipitaciones son menores que en las épocas otoñales y estivales.





### 3.3. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRIA

La topografía de la zona se ha obtenido del plano de deslinde del municipio de Canet d'en Berenguer, de donde, además, se han podido obtener los puntos referenciados mediante coordenadas UTM, de donde se han obtenido los puntos de replanteo.

La batimetría como se ha comentado en el apartado 2.3. Estado actual, destaca por ser entre 1 y 2 metros de profundidad en la dársena.

### 3.4. DINÁMICA LITORAL Y CLIMA MARÍTIMO

La dinámica litoral está condicionada por la situación del puerto ya que se encuentra 7 kilómetros al norte del puerto de Sagunto, el cual es un puerto comercial de grandes dimensiones que actúa de barrera para el depósito de sólidos y favorece la erosión en las playas al norte del mismo.

## 4. ESTUDIO DE SOLUCIONES

Se han estudiado tres soluciones posibles para responder a las necesidades del Puerto de Siles.

Cada solución tiene asociada una distribución terrestre y de la marina diferente. Todas ellas cumplen con los objetivos marcados y con las normas referentes a cada área. Por ello se han establecido unos criterios de evaluación para definir cuál es la alternativa que se ajusta mejor a las necesidades del puerto. Estos criterios son los siguientes:

- Capacidad del puerto: Amarres más las plazas de la marina seca.
- Superficie terrestre útil: Destinada a talleres, ocio, aparcamiento y labores de reparación y mantenimiento.
- Estética: valoraremos el impacto visual que generan las actuaciones.

Con todo ello se evalúan las tres alternativas disponibles y se obtiene el siguiente resultado:

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Sup aprovechable(m <sup>2</sup> )	23702.95	21200	21507.18
Numero amarres	582	612	580
Estetica	BUENA	MALA	MALA

Una vez evaluadas las alternativas se ha escogido la alternativa 1 como la más adecuada a las necesidades del Puerto.

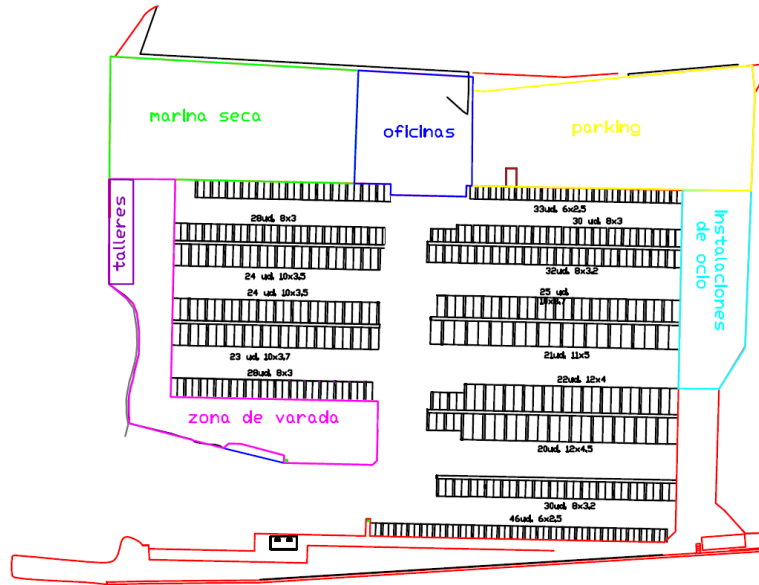


Ilustración 1: Diseño en planta alternativa 1. Fuente: propia.

## 5. REORDENACIÓN INTERIOR

### 5.1. REORDENACIÓN TERRESTRE.

Uno de los objetivos de este proyecto es aumentar amarres en seco con el consiguiente beneficio que esto conlleva, dado que estos se caracterizan por su menor coste, sobre todo para los barcos que solo se usan en época veraniega y liberan los amarres de la zona abrigada. Este es el motivo principal para planear la construcción de una marina seca.

Las diferentes alternativas que se estudian plantean la agrupación de las instalaciones según las actividades que en él se realizan para hacer que el acceso y desarrollo de las mismas sea más sencillo. Por ello, se define una zona de ocio donde se instalarán la escuela de vela, a la que se le dará un acceso más sencillo a la playa, una pista multideportiva, dos pistas de pádel y se mantiene la piscina y el bar ya existentes.



## **5.2. REORDENACIÓN DE LA MARINA**

Para la reordenación de la marina se han diseñado 6 pantalanes donde se ha tenido en cuenta el número de amarres y la eslora de las embarcaciones, además se han colocado de forma que permitan mayor capacidad y una navegación por el puerto de forma cómoda y segura. El tipo de amarre se ha diseñado en punta con finger, para dotar de mayor organización en la marina y mayor comodidad a los atraques.

En el diseño hay que tener en cuenta también la organización de los amarres por maniobrabilidad y tamaño, además del uso de los mismos, por ello se ha colocado en la parte interior de la dársena los barcos de menos eslora como son los de 6 y 8m y se ha ido aumentando eslora a medida que se acerca a la bocana, con una excepción como es el primer canal de navegación que hay al entrar al puerto, en el que se colocan los amarres para barcos de 8 y 6 metros de eslora, destinado a los barcos que se encuentren de paso y a los de mayor actividad.

Además, también se ha realizado un diseño compatible con la solución adoptada para la urbanización exterior del puerto, con mayor influencia si cabe de la colocación de la marina seca y de la zona de varada, ya que la primera debe de estar dotada de una rampa con el espacio suficiente para la maniobrabilidad y la segunda, además de dotar al muelle de un foso para poder varar las embarcaciones, se debe dotar de un canal interior con capacidad para albergar a los barcos de mayor eslora, mientras que para la marina seca sólo está destinado a barcos de hasta 8 metros de eslora.

## **6. MARINA SECA**

Se ha diseñado una marina seca prefabricada tipo ruckup 3, con tres niveles para almacenaje de embarcaciones. Se instalarán tres hileras de estanterías con las cuales se logran un total de 162 amarres en seco.

Dado el coste estimado de la misma, se espera que se amortice en el plazo de 2 años, tomando como supuesto un alquiler del amarre en seco calculado en 200€ al mes.



## 7. FIRMES Y EXPLANADAS.

Se han de ejecutar los pavimentos de la zona donde se va a ubicar la marina seca y los de la zona de parking. Se diseñan según lo establecido en la *R.O.M. 4.1-94. Recomendaciones para proyectar y construir pavimentos en puertos.*

- Pavimento zona marina seca:
  - Explanada: Un metro de espesor de suelo calificado como adecuado en capas de 40 centímetros.
  - Subbase: Zahorra natural procedente de cantera en capa de 25 centímetro de espesor.
  - Hormigón vibrado con rodillo con juntas de contracción cada 5 metros, en capa de 25 centímetros.
- Pavimento zona de parking:
  - Subbase: Zahorra natural procedente de cantera en capa de 25 centímetro de espesor.
  - Base: Hormigón magro, fabricación, colocación, vibrado y curado, en capa de 25 centímetro.
  - Pavimento asfáltico en capa de 30 centímetros.

## 8. DRAGADO

El dragado en el puerto deportivo de Siles se desarrollará dentro de la dársena interior y en la bocana, por lo que al tratarse de un dragado en aguas abrigadas en el mar mediterráneo no se considera un factor determinante las condiciones meteorológicas.

Por otra parte, por lo que respecta a las condiciones físicas, los materiales a extraer son sedimentos no consolidados muy finos, básicamente arenas en las capas superiores, seguido de niveles de arcillas, arenas y gravas en capas inferiores, por lo que no se trata de materiales que requieran medios especiales de extracción ni voladuras o procedimientos similares. Los calados que se desea alcanzar no superaran los 5 metros por lo que tampoco representa ningún factor determinante a la hora de la elección de la draga. El volumen a dragar es de 77.317,3 m<sup>3</sup>.



**REORDENACIÓN PUERTO DE SILES. (T. M. Canet d'en Berenguer)**  
**MEMORIA**



El procedimiento de ejecución se divide dos partes:

- Desmantelamiento de las obras de atraque existentes.
- Dragado de la dársena. El dragado se desarrolla en dos fases, según la zona a dragar. La primera zona a dragar será hasta la profundidad de -4 metros y corresponde a la zona más exterior de la dársena, desde la bocana hasta la mitad de la marina. La zona uno, se dragará en la segunda fase hasta una profundidad de -3m, y contempla la zona más interior de la dársena. Estas dos zonas se han diseñado con diferentes profundidades para disminuir el material a dragar y así economizar el proyecto sin disminuir por ello comodidad en el posterior servicio de navegación que ofrecerá el puerto, estando organizado según el tamaño de las embarcaciones.

Para la gestión del material dragado se seguirá lo establecido en el anejo nº 14 Gestión de los residuos, en el cual se establece la posibilidad de realizar aportaciones en playas colindantes. Por ello, se plantea la opción del vertido de las playas cercanas como es las playas del sur del puerto, playas con necesidad de aportaciones de materiales.

## 9. DISEÑO DE LOS PANTALANES

Se han diseñado 6 pantalanés de los cuales cuatro tendrán una longitud de 110 metros y dos de 95 metros, con las siguientes características:

TIPO PANTALÁN	Cota (m)	Cantidad	LONGITUD (m)	BLOQUES DE PILA	LOSA ALVEOLAR	BANQUETA
A	-4	2	110	11 pilas formadas por: 4 bloques de 1,8x1x1m	22 losas alveolares de tipo FA25 1x0,25x10m	11 banquetas de base 4,2x3,4 m y altura 0,5m (talud 1/1)
B	-3,5	2	95	10 pilas formadas por: 3 bloques de 1,8x1x1m 1 bloque de 1,8x0,5x1m	18 losas alveolares de tipo FA25 1x0,25x10m 2 losas alveolares de tipo FA25 1x0,25x5m	10 banquetas de base 4,2x3,4 m y altura 0,5m (talud 1/1)
C	-3,5	2	110	11 pilas formadas por: 3 bloques de 1,8x1x1m 1 bloque de 1,8x0,5x1m	22 losas alveolares de tipo FA25 1x0,25x10m	11 banquetas de base 4,2x3,4 m y altura 0,5m (talud 1/1)

Par el cálculo de los pantalanés se ha comprobado que cumpliesen las pilas a deslizamiento y vuelco así como la resistencia de la placa alveolar empleada según las cargas las que estará sometida.



Como elementos auxiliares, se emplea la marca YACHT PORT MARINAS para dotar a los pantalanés de los servicios necesarios:

- Fingers: Finger transitable flotante formados por una estructura compuesta por diversos perfiles de aleación (aluminio 6005 A T6).
- Cornamusas: Tipo C-2,5T con capacidad de carga 2,5 Tn fabricada a en aleación de aluminio para fundición (L2653-60).
- Torretas de servicios: Con servicios de luz, agua y electricidad.

## **10. GESTIÓN DE RESIDUOS.**

La gestión de residuos del presente proyecto consta de los siguientes apartados:

- Estimación de la cantidad de residuos generados clasificados según lo establecido por la lista europea recogida en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.
- Medidas preventivas de generación de residuos.
- Operaciones de valorización, reutilización o eliminación de residuos.
- Medidas de separación de residuos en la obra.
- Plano con la ubicación de los acopios de residuos.
- Preinscripciones técnicas.
- Valoración del coste.

### **10.1. GESTIÓN DE RESIDUOS. OBRAS DE URBANIZACIÓN Y SERVICIOS**

Las actividades que más residuos generarán serán aquellas que conlleven demoliciones, en especial el edificio de la escuela de vela.

Se intenta reutilizar lo máximo posible los residuos tales como tierras procedentes de excavación por lo que serán sometidas a ensayos. Además algunas estructuras en buen estado también se volverán a instalar, como la pista de pádel que se retira.



**REORDENACIÓN PUERTO DE SILES. (T. M. Canet d'en Berenguer)**  
**MEMORIA**



Tras realizar el estudio de gestión de residuos se estima un coste económico de la gestión de TREINTICINCO MIL EUROS (35.000,00€).

## **10.2. GESTIÓN DE RESIDUOS. LÍNEAS DE ATRAQUE.**

Las actividades generadoras de residuos que se prevén realizar son las siguientes:

- Actividades de dragado: El dragado de la dársena del puerto será la actividad que mayor cantidad de residuos genere, ya que se van a dragar 77.317,3 m<sup>3</sup>. Según la clasificación anteriormente mencionada se trataría de un RCD de Nivel I. (Código LER: 17 05)
- Actividades de demolición: Se tiene previsto la demolición de los pantalanos actuales para posteriormente realizar el dragado y la construcción de los pantalanos proyectados. La cantidad de materiales que se generan es de difícil cuantía por lo que se realiza una estimación en 726 toneladas de la demolición de la pasarela de los pantalanos y posteriormente se retirarán los bloques de las pilas mediante grúas, depositándolos en el lugar acordado. RCD de Nivel II de naturaleza pétreo. Posible generación de algún material tipo RCD de Nivel II de naturaleza no pétreo, como aceros. (Código LER: 17 01)
- Construcción: La construcción de los pantalanos tiene previsto la generación de residuos aunque de menor cantidad.

Tras realizar el estudio de gestión de residuos se estima un coste económico de la gestión en VEINTICINCO MIL EUROS (25.000,00€).





## 11. PROGRAMA DE LAS OBRAS.

### 11.1. PROGRAMA DE LAS OBRAS. OBRAS DE URBANIZACIÓN Y SERVICIOS

El orden de las actividades es el siguiente:

- Actuaciones previas
- Construcción del edificio destinado a escuela de vela
- Demolición escuela de vela
- Demolición campo de fútbol
- Retirada de la pista de pádel actual
- Retirada del pavimento de la zona que va a ubicar la marina seca
- Pavimentación de la zona donde se va a ubicar la marina seca
- Instalación marina seca
- Instalación pista de pádel
- Instalación pista multideporte
- Limpieza de acopios
- Retirada del pavimento de la zona destinada a parking
- Excavación de la zona destinada a parking
- Pavimentación de la zona destinada a parking. Pintura de marcas viales
- Limpieza y recogida final de obra.

La duración de la obra se estima en 138 días, comenzando el 02/01/2017 y terminando el 19/05/2017.

### 11.2. PROGRAMA DE LAS OBRAS. LÍNEAS DE ATRAQUE.

El orden de las actividades es el siguiente:

- Actividades previas.
- Demoliciones.
- Dragado.
- Pantalanes.
- Elementos auxiliares del pantalán.
- Red eléctrica y alumbrado.



Mediante un programa de trabajos se ha estimado una duración total de la obra de 135 días (4 meses y medio). Hay que tener en cuenta las condiciones en las que se trabaja, las cuales pueden hacer que el tiempo aumente, debido a que gran parte de la duración de la obra corresponde a trabajos con draga, los cuales quedan supeditados a las condiciones climatológicas.

## 12. PRESUPUESTO.

### 12.1. PRESUPUESTO. OBRAS DE URBANIZACIÓN Y SERVICIOS

El presupuesto total del proyecto de las obras de urbanización y servicios con IVA. incluido asciende a SIETE MILLONES CUARENTA Y UN MIL SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS (7.041.788,09€).

### 12.2. PRESUPUESTO. LÍNEAS DE ATRAQUE.

El presupuesto general con IVA incluido asciende a un total de UN MILLÓN SETECIENTOS VEINTITRES MIL CUATROCIENTOS SIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.723.407,38 €).

## 13. ÍNDICE DE DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

- **Documento Nº 1: Memoria y anejos.**

1. MEMORIA
2. ANEJO Nº1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL.
3. ANEJO Nº2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.
4. ANEJO Nº3. CLIMATOLOGÍA.
5. ANEJO Nº4. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA.
6. ANEJO Nº5. DINÁMICA LITORAL Y CLIMA MARÍTIMO.
7. ANEJO Nº6. ESTUDIO DE SOLUCIONES.
8. ANEJO Nº7. REORDENACION INTERIOR.
9. ANEJO Nº8. MARINA SECA.
10. ANEJO Nº 9. FIRMES Y PAVIMENTOS.
11. ANEJO Nº 10. DRAGADO.
12. ANEJO Nº 11. DISEÑO DE LA MARINA.



13. ANEJO Nº 12. DISEÑO DE LOS PANTALANES.
14. ANEJO Nº 13. GESTIÓN DE RESÍDUOS. URBANOZACIÓN Y SERVICIOS.
15. ANEJO Nº 14. GESTIÓN DE RESÍDUOS. LÍNEAS DE ATRAQUE.
16. ANEJO Nº 15. MEMORIA FOTOGRÁFICA.

• **Documento Nº 2: Planos.**

1. PLANO Nº1. UBICACIÓN.
2. PLANO Nº2. ESTADO ACTUAL.
3. PLANO Nº3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA (I).
4. PLANO Nº 4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA (II).
5. PLANO Nº 5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA (III).
6. PLANO Nº 6. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA (IV).
7. PLANO Nº 7. TOPOGRAFÍA.
8. PLANO Nº 8. BATIMETRÍA.
9. PLANO Nº 9. SOLUCIÓN ADOPTADA.
10. PLANO Nº10. ZONA DE ACOPIOS Y OFICINA.
11. PLANO Nº11.1. REORDENACIÓN INTERIOR.
12. PLANO Nº 12.1. MARINA SECA 1. VISTAS.
13. PLANO Nº 13.1. MARINA SECA 2. VISTAS.
14. PLANO Nº 14.1 FIRMES Y PAVIMENTOS
15. PLANO Nº 15.1. PÁRKING.
16. PLANO Nº 16.1. ZÓNA DE OCIO.
17. PLANO Nº 10.2. DRAGADO: ZONAS DRAGADO.
18. PLANO Nº 11.2. DRAGADO: CORTES SECCIONES.
19. PLANO Nº 12.2. DRAGADO: SECCIONES ZONA 1.
20. PLANO Nº 13.2. DRAGADO: SECCIONES ZONA 2 (1-2).
21. PLANO Nº 14.2. DRAGADO: SECCIONES ZONA 2 (2-2)
22. PLANO Nº 15.2. DISEÑO MARINA EN PLANTA.
23. PLANO Nº 16.2. REPLANTEO PANTALANES.
24. PLANO Nº 17.2. DISEÑO PANTALÁN ZONA 2.
25. PLANO Nº 18.2. DISEÑO PILA PANTALÁN ZONA 2.
26. PLANO Nº 19.2. DISEÑO PILA PANTALÁN ZONA 1.



## 14. BIBLIOGRAFÍA

### 14.1. OBRAS DE URBANIZACIÓN Y SERVICIOS

- Antonio Rivera. (2012). LOS CLIMAS DE LA COMUNITAT VALENCIANA. *Las Provincias*. <http://eltiempo.lasprovincias.es/articulos-divulgacion/los-climas-comunitat-valenciana> (8/4/2016)
- Batlle, E., & Roig, J. (2007). Catálogo Santa cole mobiliario urbano. Barcelona.
- Chapapría, V. (2000). El planeamiento de infraestructuras para el turismo náutico. *Cuadernos de Turismo*. <http://revistas.um.es/turismo/article/view/22681> (22/5/2016)
- Conselleria de Vivienda, O. P. y V. del T. (2015). P.D. Siles Información general. <http://www.habitatge.gva.es/web/puertos/puertos-cv/puertos-gv/pd-siles/informacion-general> (13/3/2016)
- El informe del CEDEX propone trasvases de arena desde las playas de Puerto de Sagunto y Canet. (2015). *El Económico*. <http://www.eleconomico.es/ciudad/item/117504-el-informe-del-cedex-propone-trasvases-de-arena-desde-las-playas-de-puerto-de-sagunto-y-canet> (8/4/2016).
- Empleo Y Seguridad Social, M. DE. (2012). Disposición 3725 del BOE núm. 64 de 2012.
- FERNÁNDEZ DARDER, G. (2014, September 25). Ampliación sur del puerto de Casas de Alcanar (Tarragona) <https://riunet.upv.es/handle/10251/40174> (23/4/2016)
- Instituto portuario de Estudios y Cooperación de la Comunidad Valenciana. (Septiembre 2011). Recomendaciones para el diseño de puertos deportivos en la Región De Murcia.
- Luis, J., Gárate, A., Del, M., Palomino, C., Jesús, M., Goded, E., Palomino Monzón, M. C. (2000). Puertos deportivos: servicios e instalaciones puertos deportivos: servicios e instalaciones índice.
- Ministerio Medio Ambiente. (2002). Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE nº 43 19/02/02 - corrección errores BOE nº 61 de 12/03/02). *Boletín Oficial Del Estado*, 6494–6515. <http://www.boe.es/boe/dias/2002/02/19/pdfs/A06494-06515.pdf> (3/5/2016).



Previsiones del viento, del oleaje y del tiempo. (2016).

[https://www.windfinder.com/forecast/canet\\_d\\_en\\_berenguer?utm\\_source=es.windfinder.com&utm\\_medium=web&utm\\_campaign=redirect](https://www.windfinder.com/forecast/canet_d_en_berenguer?utm_source=es.windfinder.com&utm_medium=web&utm_campaign=redirect) (8/4/2016)

Puertos del Estado. (Junio 2012). Recomendación para el proyecto y construcción de de obras marítimas. (R.O.M.)

Seca, D. M., & Consultores, G. (2012). Dossier Informativo : diseño y funcionamiento de un nuevo.

U.T.E., HIDMA E Iberinsa (2007). Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia. Memoria divulgativa.

Valores climatológicos normales: Valencia - Agencia Estatal de Meteorología - AEMET. Gobierno de España.

## 14.2. LÍNEAS DE ATRAQUE

BOE. (2008). REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. «BOE» Núm. 38, de 13 de Febrero, 7724–7730. Retrieved from <http://www.boe.es/boe/dias/2008/02/13/pdfs/A07724-07730.pdf> (28/5/2016)

Comisión Interministerial de Estrategias Marinas. (2014). Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre, 150.

DOCV. (2013). Decreto 81/2013, Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana, 110 PP. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004> (27/5/2016)

FEPORIS; La Región De Murcia. (2011). Recomendaciones para el diseño de puertos deportivos en la región de Murcia. Septiembre 2011.

FERNÁNDEZ DARDER, G. (2014, September 25). Ampliación sur del puerto de Casas de Alcanar (Tarragona): estudio de soluciones, geología y geotecnia, pantalanés y aspectos comunes. Retrieved from <https://riunet.upv.es/handle/10251/40174> (23/4/2016)

Melrose, J., Perroy, R., & Careas, S. (2015). Residuos de construcción y demolición. *Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015, 1*. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004> (19/3/2016)



**REORDENACIÓN PUERTO DE SILES. (T. M. Canet d'en Berenguer)**  
MEMORIA



Prainsa. (n.d.). Placa alveolar (1m). Retrieved June 3, 2016, from

[http://www.prainsa.es/web\\_nueva/prainsa/pdf/forjados/alveolar\\_1m.pdf](http://www.prainsa.es/web_nueva/prainsa/pdf/forjados/alveolar_1m.pdf)  
(29/2/2016)

Puertos del Estado. (2000). ROM 3.1-99 Proyecto de la configuración marítima de los puertos; Canales de acceso y áreas de flotación. *Recomendaciones Para Obras Marítimas, 1*, 435. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004> (5/5/2016)

Puertos del Estado. (Junio 2012). Recomendación para el proyecto y construcción de de obras marítimas. (R.O.M.)

Puertos del Estado. Ministerio de Fomento. (2012). *ROM 2.0-11. Recomendaciones para el proyecto y ejecución en Obras de Atraque y Amarre Recomendaciones para el proyecto y ejecución Junio 2012*. Ministerio de Fomento.