

ANEJO 6 .ESTUDIO DE SOLUCIONES.

Proyecto de ampliación del Puerto Deportivo del Perelló (T.M Sueca). Servicios.

INDICE:

1. OBJETO.
2. INTRODUCCIÓN.
3. PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES.
4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
 - 4.1. ASPECTOS ECONÓMICOS
 - 4.2. ASPECTOS FUNCIONALES
 - 4.3. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES
5. DIMENSIONAMIENTO INTERNO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.
 - 5.1. INTRODUCCIÓN.
 - 5.2. DIMENSIONAMIENTO INTERNO.
 - 5.2.1. Demanda y oferta.
 - 5.2.2. Servicios disponibles.
 - 5.2.3. Atraque y amarres.
 - 5.2.4. Bocana.
 - 5.2.5. Vías de navegación.
 - 5.2.6. Calado del puerto.
 - 5.2.7. Maniobra de las embarcaciones.
 - 5.2.8. Superficies disponibles.

1. OBJETO.

El objetivo del presente anejo es describir y valorar económicamente la construcción de las diferentes soluciones propuestas para la ampliación del Puerto Deportivo.

Para realizar la elección de la solución óptima hay que tener en cuenta varios criterios, tanto los técnicos y funcionales, como factores de tipo medio ambiental, estético y económico.

Debido a la situación actual del puerto, consideramos que los aspectos más decisivos serán los de índole funcional ,económica y medio ambiental pero sin menospreciar la calidad técnica y estética.

2. INTRODUCCIÓN.

La disposición del puerto debe ser tal, que solucionen los problemas actuales, evitando los aterramientos propios de la bocana, así como aprovechando el espacio y servicios ofrecidos de manera que sea posible aumentar su capacidad.

3. PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES.

En el presente anejo se muestran tres alternativas que se han planteado para la distribución en planta de las instalaciones y servicios del puerto.

La geometría en planta de las diferentes alternativas se representa en las imágenes adjuntas.

Alternativa 1:

La primera alternativa constaría de una dársena anexa a las instalaciones actuales, en la superficie que ahora ocupa parte de la playa Sur. Con esta ampliación, conseguiríamos un correcto abrigo de la bocana y a su vez una mayor capacidad de puntos de amarre, así como superficie para posibles instalaciones.

Con esta configuración, contaríamos con dos dársenas, y con una cantidad de 5 pantalanes en la dársena actual y 3 nuevos tras la ampliación, albergando un total de 256 embarcaciones.

Asimismo, no habría que dismantelar el dique actual, sino simplemente prolongarlo y recrearlo en su caso, con el claro ahorro de trabajo y costes.

La ampliación y reordenación responde a las exigencias de distribución en planta, con una buena accesibilidad y maniobrabilidad asegurada.

La nueva dársena penetra unos 80 metros sobre la playa Sur, asumiendo la demolición del contradique actual y el relleno de parte de la playa para la formación de las explanadas necesarias para la colocación de las instalaciones. Dicho relleno se efectuará con la arena extraída de los dragados.

El resto de la disposición en planta se mantendría tal y como está en la actualidad. Asumiendo las instalaciones de izado de embarcaciones y suministro de combustibles como adecuadas tras la ampliación, así como la zona destinada al Club Náutico y los talleres .

SUPERFICIES (m2)		
AGUA	TIERRA	TOTAL
38776,64	11078,27	49854,91



Figura 1. Planta de la alternativa 1.

Alternativa 2:

En esta alternativa, la idea principal es la protección correcta de la bocana. Por lo que se basa en el desmantelamiento del dique de abrigo actual y la construcción de uno nuevo y ubicado a más profundidad que el original.

Para solucionar el problema de ocupación, se dispondría una nueva dársena ubicada en la parte interior del puerto.

Con esta configuración, conseguiríamos un total de 210 embarcaciones, distribuidas en 136 puntos de amarre en la dársena actual y 74 en la nueva dársena interior.

El resto de la disposición en planta se mantendría tal y como está en la actualidad. Asumiendo las instalaciones de izado de embarcaciones y suministro de combustibles como adecuadas tras la ampliación, así como la zona destinada al Club Náutico y los talleres .

En este tipo de alternativa tendremos que tener especial atención al impacto ambiental que genera en la costa, a nivel tanto visual como efectos de interferencia en la dinámica litoral existente.

SUPERFICIES (m2)		
AGUA	TIERRA	TOTAL
42351,643	7448,236	49799,879



Figura 2. Planta de la alternativa 2.

Alternativa 3:

La última alternativa esta diseñada con el fin de minimizar la afección a la costa en el que se ubica. De manera que el área de ocupación del puerto es exactamente el mismo que el actual. La única variación, sería la prolongación del dique de abrigo y la variación en la orientación del contradique, dotando a la bocana de una anchura de 40 metros, orientada al ESE.

Cabe destacar, que aunque no supone una ocupación directa de la costa, si provoca una barrera al transporte sedimentario, suponiendo pequeñas afecciones a la playa anexa.

Esta alternativa propone una variación en la superficie actual destinada a instalaciones y servicios, de manera que tras una correcta reordenación de los mismos, seamos capaces de ganar superficie de agua y por tanto puntos de amarre.

Se generaría una superficie terrestre de 3496,106 m², destinando 971,38 a edificaciones y talleres, y permitiendo a su vez la disposición de una marina seca que albergue 58 embarcaciones en tan solo 641,25 m².

Con esta alternativa, se pretende paliar la problemática existente con la bocana y mejorar la calidad de los servicios e instalaciones, sin dar tanta importancia a la ampliación de puntos de amarre.

Además, permite una posible ampliación posterior, realizando las obras correspondientes a la dársena interior mencionada anteriormente.

La variación en la distribución interna sería:

- Zona de aparcamiento: 16 plazas de aparcamiento.
- Talleres: 450 m².
- Edificio destinado al Club Náutico: 521,38 m².
- Gasolinera en la entrada al puerto.
- Capacidad embarcaciones: 197 puntos de amarre distribuidos en 6 pantalanes de longitudes entre 69 y 39 m más 58 embarcaciones en marina seca.

SUPERFICIES (m ²)		
AGUA	TIERRA	TOTAL
24914,424	3496,106	28410,53



Figura 3. Planta de la alternativa 3

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

Como hemos indicado anteriormente, los criterios que en nuestro caso consideramos de mayor peso para la elección de la solución óptima son tanto aspectos funcionales, como económicos y medio ambientales.

4.1. Aspectos funcionales.

La funcionalidad esta asegurada en las tres alternativas propuestas, en cuanto a accesibilidad y maniobrabilidad.

Cabe destacar que con la primera alternativa logramos un mayor aumento de capacidad y por tanto de funcionalidad, pero este dato resulta incluso excesivo teniendo en cuenta la demanda del puerto y las dotaciones y servicios propios del Puerto Deportivo.

Entre la solución dos y tres, no se aprecian grandes diferencias. Con la última conseguimos menos puntos de amarre pero a su vez posibilidad de albergar embarcaciones en marina seca.

4.2. Aspectos económicos.

Observamos una clara diferencia entre las posibles alternativas dentro del aspecto económico, ya que tanto la primera como la segunda cuentan con obras de gran envergadura, ya sea por el gran coste que supone la demolición y construcción del dique de abrigo, como por la creación de una nueva dársena.

Por tanto la alternativa 3 supone el coste más económico pese a la demolición y reordenación de la distribución interna, ya que el coste de la maquinaria y los materiales necesarios son menores.

4.3. Aspectos medioambientales.

Tanto en el primer caso como en el segundo, el impacto sobre el medio ambiente es parecido, pero el primero, por invadir superficie de playa urbana, puede considerarse el de mayor impacto ambiental.

Por otro lado, la ampliación del dique de abrigo supone un gran impacto tanto visual como de la dinámica litoral, lo que provoca alteraciones en la costa.

En el último caso, las afecciones que provoca son mínimas, ya que la única variación respecto al estado actual sería la prolongación del dique de abrigo, manteniendo la dirección del mismo.

Por tanto, la solución adoptada será la **alternativa 3**, ya que con una menor incidencia medio ambiental y un menor coste, conseguimos los requisitos básicos de capacidad y somos capaces de mejorar los servicios e instalaciones existentes para un mayor confort de los usuarios.

Con el fin de reducir aún mas el impacto visual que algunas instalaciones generan, distinguiremos entre la zona de servicios (talleres, gasolinera, marina seca,..) y la zona destinada al usuario.

5. DIMENSIONAMIENTO INTERNO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

En este apartado se pretende explicar detalladamente el dimensionamiento interno del puerto como conjunto.

5.1. Introducción

Uno de los pasos más importantes a realizar en un proyecto de instalación náutico-deportiva es el dimensionamiento en planta de todas las superficies disponibles, asegurando siempre que se cumplen los requerimientos mínimos. Es importante destacar que un puerto deportivo es una zona de tránsito entre el medio terrestre y el marino y por lo tanto es fundamental diferenciar los servicios que tiene que ser capaz de ofrecer: a las embarcaciones a las que va a dar amarre por un lado y a sus usuarios por el otro.

Podría decirse uno de los principales condicionantes a la hora de dimensionar internamente el puerto ha sido las reducidas dimensiones y pocos espacios disponibles.

Ha sido necesario pues, por estos motivos, optimizar al máximo el espacio disponible reordenando el puerto con el fin de poder proporcionar en esta ampliación un mejor servicio, más ordenado y coherente, y una mayor oferta de amarres. Para ello, no solo se han tenido en cuenta los criterios de funcionalidad sino también los de economía, estética y medioambientales.

5.2. Dimensionamiento interno

5.2.1. Demanda y oferta

Antes de abordar el diseño general del puerto, es necesario conocer tanto la flota actual de el puerto para conocer así la demanda mínima que es necesario satisfacer, la flota en la que se va a basar la ampliación, como las características actuales del entorno terrestre y marino.

Las características actuales del entorno terrestre y marino se pueden encontrar en los anejos del presente proyecto.

Se exponen en las siguientes tablas la flota a la que esta destinada este puerto.

- Tipo de embarcaciones

Eslora (m)	Manga (m)	Calado (m)	Altura de proa (m)
7	2,50	1,5	1
9	3,50	1,8	1,33
10	4	2,3	1,5
>10 (hasta 12)	4,50	2,7	1,83

Como se ha mencionado previamente, uno de los objetivos de esta ampliación es aumentar la oferta, incrementando el número de amarres y espacio para guardar los barcos en la marina seca. A continuación, se pueden apreciar cuantitativamente estos datos:

- Amarres

FLOTA ACTUAL*		FLOTA PREVISTA	
Eslora de los barcos (m)	Número de amarres	Eslora de los barcos (m)	Número de amarres
7	113	7m	130
9	30	9m	31
10	14	10m	19
>10	9	>10 (hasta 12)	15
Varios	23		
TOTAL	189	TOTAL	195

**Los datos actuales se han obtenido gracias a la colaboración de la Directiva del Club Náutico.*

- Marina Seca.

PLAZAS ACTUALES	PLAZAS PREVISTOS	
Actualmente no existe marina seca y por lo tanto, no hay espacio oficial destinado a guardar embarcaciones en superficie terrestre	Eslora de los barcos	Número de plazas
	9m	14
	7m	44

Cabe destacar el incremento de 6 barcos que pueden encontrar y 58 barcos que pueden ser conservados en la marina seca del puerto comparando la solución propuesta con la situación actual.

5.2.2. Servicios disponibles.

En esta ampliación, se han respetado en gran medida los servicios que se ofrecen actualmente en el puerto. A pesar de eso, se ha dispuesto una nueva organización de todos ellos con el fin de destinar a ellos el espacio y recursos específicamente necesarios.

Uno de los criterios que han condicionado considerablemente la reordenación de los servicios ha sido el intentar separar aquellos que pudieran ocasionar mas impacto, tanto acústico como visual o de olores como la zona de reparación (talleres) o la zona de varada, del Club Náutico y sus entradas, para intentar afectar a los usuarios y visitantes al puerto lo mínimo posible.

- Club Náutico

Por un lado, se ha considerado que las dimensiones actuales del Club Náutico pueden considerarse excesivas para las actividades a las que esta destinado. Por ello, se ha disminuido ligeramente el tamaño del edificio y se ha reubicado al lado del contradique, orientando sus vistas hacia el Sureste.

Se trata de un edificio de dos plantas que contiene tanto espacios de trabajos como oficinas y despachos, como espacios lúdicos en la planta superior, como puede ser el restaurante. Debido a que es uno de los servicios que más alejado debe de estar de cualquier

posible impacto negativo, se ha orientado la entrada y las vistas del restaurante de cara a la playa del Perelló, dejando por detrás otros servicios como la gasolinera o el taller. De esta manera, se restringe en cierta medida la entrada al puerto a los usuarios que vayan a hacer uso de su embarcación.

- Taller

Se ubicará un taller junto a la marina seca. Con unas dimensiones de 45 metros de longitud y 10 metros de anchura, desarrollando en él las actividades de reparación, mantenimiento y puesta a punto de las embarcaciones. El espacio destinado a estas labores es de 450 m².

- Grúa

Para el izado de aquellas embarcaciones de mayor envergadura, se dispondrá junto a la zona de carada una grúa con una capacidad de 10 toneladas. Para ello, se reutilizará la grúa ya existente en el actual puerto.

- Gasolinera

Se dispondrá una estación de suministro de combustible próxima a la bocana, de manera que ofrezca una buena accesibilidad a las embarcaciones. Se proyectará de acuerdo a la nueva demanda del puerto tras su ampliación.

- Marina seca

Se prevé colocar una marina seca que permita almacenar 14 embarcaciones de 9 metros de eslora y 44 de 7 metros de eslora. El objetivo principal es incrementar los espacios portuarios mediante almacenamiento vertical de embarcaciones, de manera que descongestione la dársena de pequeñas y medianas embarcaciones.

- Rampa de varada

Se dispondrá de una rampa de varada para la puesta a flote y varada de las embarcaciones menores sin la necesidad de grúas u otros medios de elevación. Por este motivo, se ubicará muy próxima al espacio destinado a la marina seca.

- Suministro de agua y electricidad

Se ofrecen servicios de agua potable y electricidad para los usuarios, con tomas suficientes para todas las embarcaciones.

- Balizamiento y señalización

Se dispone el mismo tipo de balizamiento y señalización en el puerto que en el estado actual debido a que hasta el momento no presenta ninguna deficiencia.

5.2.3. Atraque y amarres.

Se adopta en todos los muelles y pantalanés la solución de amarres a base de bolardos, cadenas y muertos de hormigón.

Se ha previsto que el amarre de las embarcaciones a los pantalanés será en punta con el fin de poder agrupar mejor todos los amarres y así optimizar en mayor medida el espacio en la superficie de agua del puerto. Se adoptará el atraque de popa con amarre a muerto, como se observa en la siguiente imagen.

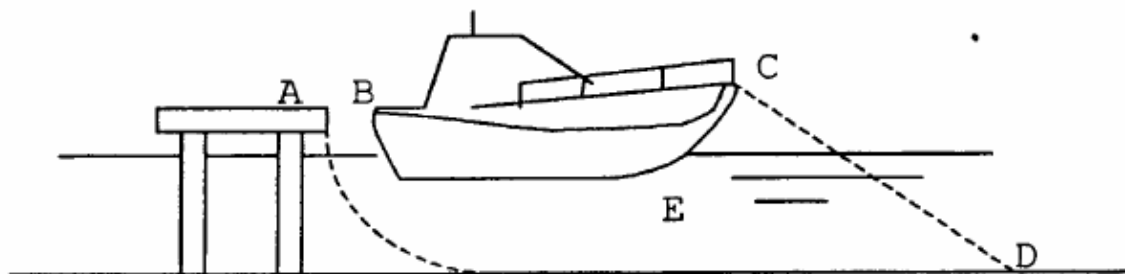


Figura 4. Esquema de amarre de las embarcaciones

○ Muelles

Como se indica en el anejo de Estudio de Soluciones, el tipo de muelle a disponer es de bloques de hormigón. Los muelles suponen el límite entre lo que se considera superficie seca y el agua y se encuentran a lo largo de toda la superficie interior del puerto. Sobre él se anclan los pantalanes a los cuales se amarrarán las embarcaciones.

Debido a que se trata de un puerto con una flota considerablemente disminuida, se ha previsto una zona con muelle del que no se anclará ningún pantalán definitivo, dejando abierta la posibilidad de una posible ampliación futura de oferta.

○ Pantalanes

Como se indica previamente, los pantalanes se encuentran anclados al muelle. El número total de pantalanes asciende a seis, cada uno con una capacidad variable en función del tamaño de las embarcaciones a las que esta destinado a dar amarre.

La orientación de los pantalanes viene determinada por las dimensiones del puerto, que al ser considerablemente escasas, ha sido necesario disponerlos de Sur a Norte siendo la única posibilidad de ofrecer un canal de navegación y el número de amarres suficientes. Cabe destacar que se ha preferido concentrar todos los amarres en el lado más próximo a la bocana para poder tener esa posibilidad de futura ampliación mencionada previamente y para poder facilitar a las embarcaciones la salida y entrada al puerto.

La separación entre pantalanes ha sido fijada en función de la eslora de las embarcaciones a los que da amarre. Ésta se puede definir de la siguiente forma:

$$d = E_1 + E_2 + 1,75 \cdot E_{\text{máxima}}$$

siendo: d= distancia entre pantalanes

E_1 = eslora del barco de un pantalán

E_2 =eslora del barco del pantalán contiguo

$E_{\text{máxima}}$ = eslora máxima entre E_1 y E_2

Esta distancia garantiza que las embarcaciones puedan entrar y salir de la zona de amarre sin ninguna intercepción con otras embarcaciones.

Para saber la capacidad de cada pantalán, se ha considerado un incremento de manga a cada embarcación para asegurar que la maniobra de atraque y desatraque se pueda hacer si dañar las embarcaciones contiguas. Para ello, se ha considerado que la manga de la plaza de amarre sea la manga de la embarcación incrementada un 20%.

En la siguiente tabla se define cada pantalán y al tipo de embarcaciones al que esta destinado a dar amarre.

	TIPO DE EMBARCACIÓN
Pantalán 1 (el más próximo a la bocana): 2m. x 63m.	<ul style="list-style-type: none"> • 15 embarcaciones con eslora de 12 metros • 6 embarcaciones con eslora de 10 metros
Pantalán 2: 2m. x 63m.	<ul style="list-style-type: none"> • 13 embarcaciones con eslora de 10 metros • 15 embarcaciones con eslora de 9 metros
Pantalán 3: 2m. x 67m.	<ul style="list-style-type: none"> • 16 embarcaciones con eslora de 9 metros • 22 embarcaciones de eslora de 7 metros
Pantalán 4: 2m x 69m.	<ul style="list-style-type: none"> • 44 embarcaciones de eslora de 7 metros
Pantalán 5: 2m x 57m.	<ul style="list-style-type: none"> • 37 embarcaciones de eslora de 7 metros
Pantalán 6: 2m. x 39m.	<ul style="list-style-type: none"> • 27 embarcaciones de eslora de 7 metros

5.2.4. Bocana.

Se ha variado la posición de la bocana pero respetando la orientación actual. Esto se debe a que a pesar de que la bocana actual es uno de los factores críticos en el puerto por los aterramientos ocasionados por el transporte de sólidos litoral que disminuyen considerablemente el calado, aún así sigue siendo la orientación más adecuada.

Ésta se encuentra orientada al SE y tiene 40 metros de ancho. La anchura de bocana es una condición que es necesario cumplir y satisfacer ya que por ésta van a pasar todas las embarcaciones en el tránsito de entrar y salir al puerto. Por ello, a la hora de dimensionar se ha respetado completamente los criterios exigidos por la ROM 3.1-99 “Configuración marítima del Puerto: canal de acceso y área de flotación”, norma que rige que la anchura mínima de la bocana sea de 20m.

Debido a que en la bocana es donde se acumula la mayor cantidad de aterramientos, el calado será de 4 metros, superando levemente el calado en la zona abrigada.

5.2.5. Vías de navegación.

Se respetan las recomendaciones establecidas en la ROM 3.1-99, donde se indica que la anchura de navegación debe de ser como mínimo la siguiente: dos veces la manga máxima de las embarcaciones y un metro de resguardo. Es decir:

$$A = 2 \cdot M_{\text{máx}} + 1m.$$

siendo: A= anchura de navegación mínima

$M_{\text{máx}}$ = manga máxima de las embarcaciones que van a navegar por ese canal

5.3.6. Calado del puerto.

El calado en el puerto será siempre superior al calado de las embarcaciones que por él van a navegar. Por ello, simplificando un único calado para todo el puerto, el calado será de 3 metros.

5.2.7. Maniobra de las embarcaciones.

Las embarcaciones deben tener espacio para invertir su marcha en el canal principal. El área circular libre necesario para realizar esta operación las embarcaciones menos maniobrables, con una hélice a eje fijo, se denomina círculo de maniobra.

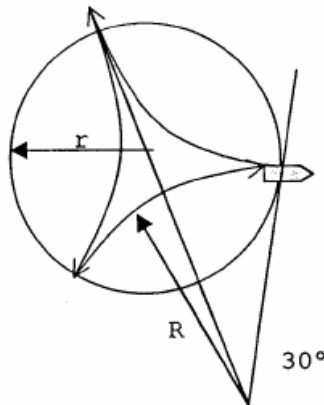


Figura 5. Círculo de maniobra

De la imagen se puede deducir que el radio de la circunferencia es:

$$r = R \cdot \tan 30^\circ$$

Esta maniobra siempre se realiza en zonas abrigadas del puerto, luego el valor del diámetro será tres veces la eslora mayor de las embarcaciones, siendo para este caso 12 metros.

5.2.8. Superficies disponibles.

La información expuesta a continuación se ha extraído del plano N°4 que se encuentra en el presente proyecto.

- Superficie terrestre: 3496,106 m²
 - Superficie destinada a los servicios: 1461,7 m²
 - Superficie en planta de la edificación: 521,39 m²
- Superficie de agua: 24914,42 m²

Se cumplen así los requisitos establecidos en el Decreto 123/2004, de 23 de julio, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen medidas para el desarrollo de actuaciones en materia de puertos e instalaciones náutico-deportivas especificados a continuación:

- La superficie ocupada en planta por la edificación no superará el veinte por ciento (20%) del total de la zona de tierra
- La superficie de tierra destinada a la zona de servicio será como máximo el 50% de la correspondiente de agua abrigada