

Hoja de control de calidad

Documento	Anejo nº5 Ordenación de pantalanés	
Proyecto	Proyecto Básico de Remodelación del Club Náutico Portitxol y adecuación del entorno	
Código	CP2684-PB-AN-05-CP-OrdenacionPantalanés-D02.docx	
Autores:	Firma:	BPM
	Fecha:	30/09/25
Verificado	Firma:	DLR
	Fecha:	01/10/25
Destinatario	Club Nàutic Portitxol	
Notas		
Confidencialidad	Información confidencial	

Índice

Anejo nº5	3
1. Descripción de la configuración propuesta	3
2. Parámetros de las embarcaciones considerados en el diseño	6
3. Distancia entre pantalanes	7
4. Ancho de bocana	8
4.1. Cruce de 2 embarcaciones de uso recreativo (PIANC RecCom nº 149)	8
4.2. Ancho de vía por paso del bus náutic (PIANC MarCom nº 121)	11
5. Área de reviro	14
6. Pantalanes	14
7. Pilotes guía	15
8. Torretas de suministro	16
Apéndice 1: Pantalanes	18

Anejo nº5

Ordenación de pantalanes

1. Descripción de la configuración propuesta

En el presente documento se recogen los aspectos relativos a la configuración de pantalanes y amarres en las dos dársenas contempladas en la actuación marítima: la dársena interior y la nueva dársena creada al abrigo de la prolongación del dique de Sa Roqueta.

En la dársena interior existen actualmente siete pantalanes explotados por el Club Nàutic Portitxol, que ofrecen amarres para embarcaciones de hasta 8 metros de eslora. Se prevé la retirada de estos pantalanes y su sustitución por seis nuevos pantalanes flotantes, guiados mediante pilotes guía, con 2 metros de ancho y longitudes variables. Además, se dispondrá una séptima línea de amarres mediante un pantalán flotante adosado al futuro muelle proyectado en el marco de la actuación de la calle Sirena.

Las embarcaciones que utilizarán estos pantalanes tendrán esloras comprendidas entre los 5 y los 8 metros. Asimismo, en el muelle correspondiente a la nueva ubicación de la escuela de vela se habilitarán amarres para embarcaciones de 5 metros de eslora. Adicionalmente, pasarán a disposición del proyecto un muelle y un pantalán actualmente gestionados por la Autoridad Portuaria de Baleares, en los que se podrán amarrar embarcaciones con esloras entre los 5 y los 12 metros. Se prevé la retirada y sustitución del último pantalán mencionado, dimensionado para una embarcación tipo de 12 metros de eslora.

Independientemente de la distribución de amarres planteada en este proyecto, tanto los muelles de la calle Sirena y la escuela de vela, como los elementos de amarre en pantalanes y muelles de la dársena interior, así como la limpieza de calado propuesta, toman como embarcación tipo una de 8 metros de eslora. De este modo, se garantiza que dicha embarcación pueda amarrar en cualquier punto de la dársena sin restricciones.

En cuanto a la nueva dársena, se ubica en el antepuerto y está resguardada por la prolongación del dique de Sa Roqueta hacia el interior.

En este caso, la intención es habilitar amarres para embarcaciones de mayor tamaño, con esloras comprendidas entre los 8 y los 12 metros. Para optimizar el número de amarres, el trasdós de la prolongación

del dique actual se configurará como un muelle vertical. Del mismo modo, el tramo de alineación actualmente protegido con escollera, entre el dique de Sa Roqueta y el espigón, será rediseñado para adoptar también una solución de muelle vertical.

El número total de amarres generado en la dársena interior es de 269 y en la dársena exterior de 51, haciendo un total de **320 embarcaciones**, distribuidas en función de la eslora como se indica a continuación




		ESLORAS	MANGAS	Cp	Cb	Nº ATRAQUES
DÁRSENA INTERIOR		5m	2.5m	0.5m	0.3m	53
		6m	2.6m	0.5m	0.3m	53
		7m	2.8m	0.5m	0.3m	71
		8m	3m	0.5m	0.3m	77
		9m	3.1m	0.5m	0.3m	2
		10m	3.3m	0.5m	0.3m	7
		11m	3.5m	0.5m	0.3m	2
		12m	4m	0.5m	0.3m	4

Tabla 1. Distribución de esloras en la dársena interior del CNP. Fuente: TYPESA






		ESLORAS	MANGAS	Cp	Cb	Nº ATRAQUES
NUEVA DÁRSENA		8m	3m	0.5m	0.3m	20
		9m	3.1m	0.5m	0.3m	14
		10m	3.3m	0.5m	0.3m	9
		11m	3.5m	0.5m	0.3m	4
		12m	4m	0.5m	0.3m	4

Tabla 2. Distribución de esloras en la nueva dársena del CNP. Fuente: TYPESA

Trasdosado a la escuela de vela, se ejecutará una dársena adicional para la creación del nuevo servicio público de transporte marítimo mediante el uso del Bus Nàutic, el cual conectará el puerto de Portitxol con el distrito centro a través de la escala Reial del Moll de la Llonja. Dicho servicio se integrará dentro de la línea 3 proyectada en el Plan de Movilidad, ofreciendo una alternativa a los servicios de transporte terrestres actuales.

Atendiendo a la información publicada por la Autoridad Portuaria de Baleares, la flota inicial que operarán las rutas estará compuesta por al menos 4 embarcaciones, cada una con capacidad para 100 pasajeros. Según la nueva casuística, las dimensiones del City Boat o "Bus Nàutic" planteado tiene una eslora de 25m, una manga de 9m, y un calado de embarcación en 1.7m, de acuerdo con comunicaciones mantenidas con la APB.

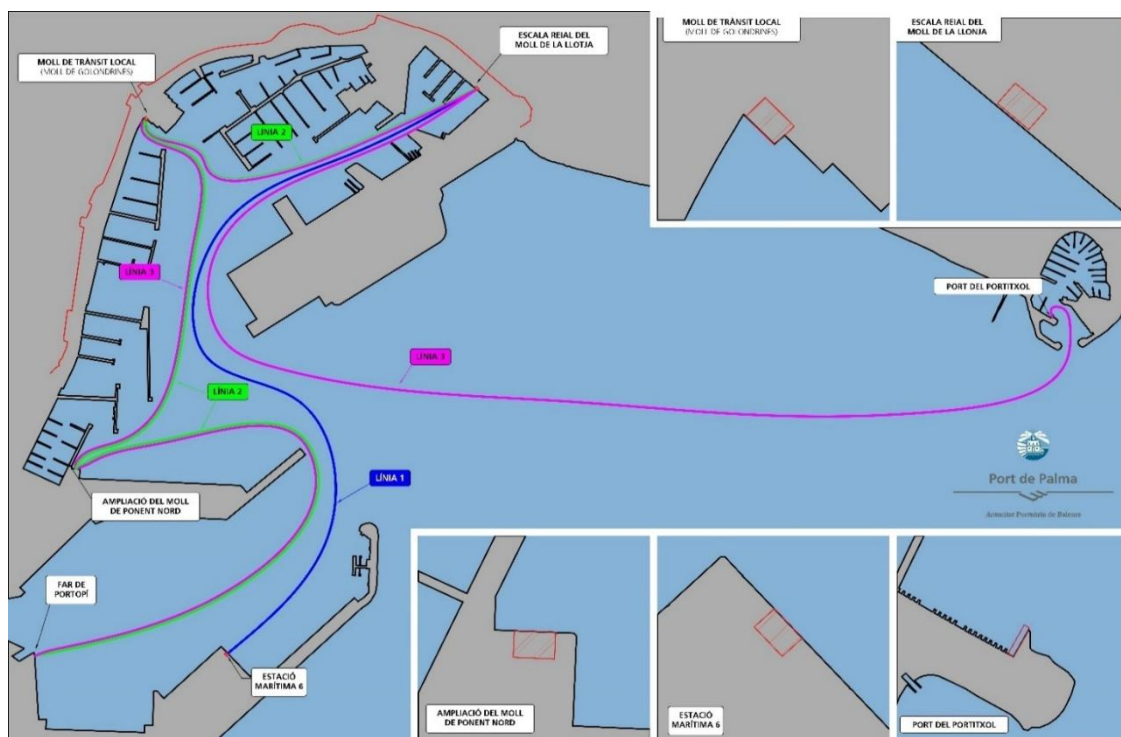


Imagen 1. Nuevas líneas de transporte marítimo propuestas en el Plan de Movilidad (Fuente: APB)

En la siguiente imagen se detalla la configuración propuesta:



Imagen 2. Estado actual Puerto de Portitxol y zonas de actuación con distribución de amarres. Fuente: TYP SA

2. Parámetros de las embarcaciones considerados en el diseño

En la siguiente tabla se recogen las características de las embarcaciones consideradas:

	MOTOR				VELA			
L (m)	5	6	7	8	5	6	7	8
B (m)	2,5	2,6	2,8	3	2,1	2,3	2,5	2,7
D (m)	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1	1,2	1,4
	MOTOR				VELA			
L (m)	9	10	11	12	9	10	11	12
B (m)	3,1	3,3	3,5	4,0	2,9	3,2	3,5	4,0
D (m)	0,8	0,9	1,0	1,1	1,6	1,8	2	2,1
	BUS NÀUTIC							
L (m)	25							
B (m)	9							
D (m)	1,7							

Tabla 3. Dimensiones de embarcaciones de diseño. Fuente: elaboración propia

Cada plaza de amarre se define en función de la eslora y la manga de la embarcación, incorporando además unos márgenes de resguardo en ambas direcciones, conforme a lo establecido por la ROM, con un valor comprendido entre 0,30 m y 0,50 m a cada lado. Para este diseño se ha adoptado un valor de 0,30 m.

La siguiente tabla recoge los parámetros de las embarcaciones considerados en el diseño. Es importante señalar que se ha tomado como referencia la manga de las embarcaciones a motor y el calado de las embarcaciones a vela, al tratarse, respectivamente, de los valores máximos en dichas dimensiones.

En particular, se adopta como embarcación de diseño una unidad de 12 metros de eslora y 4 metros de manga. En cuanto al calado, se considera el correspondiente a una embarcación de vela de igual eslora, con un valor de 2,1 metros

L (m)	B (m) Embarcación a motor	D(m) Embarcación a vela	Profundidad necesaria (m)	Cb (m)	Cp (m)	Ancho amarre W (m)	Longitud amarre L (m)
5	2,5	0,9	1,5	0,3	0,5	3,1	5,5
6	2,6	1	1,6	0,3	0,5	3,2	6,5
7	2,8	1,2	1,8	0,3	0,5	3,4	7,5
8	3	1,4	2	0,3	0,5	3,6	8,5
9	3,1	1,6	2,2	0,3	0,5	3,7	9,5
10	3,3	1,8	2,4	0,3	0,5	3,9	10,5
11	3,5	2	2,6	0,3	0,5	4,1	11,5
12	4	2,1	2,7	0,3	0,5	4,6	12,5

Tabla 4. Dimensiones consideradas en los cálculos. Fuente: elaboración propia

En la tabla anterior se definen los siguientes parámetros:

- B (m): manga
- D (m): calado
- Profundidad (m): obtenida para el calado de cada embarcación al que se le suma el resguardo en profundidad necesario. La profundidad está referida al 0,00 REMAR. Se ha obtenido en el Anejo correspondiente denominado *Anejo nº4 Limpieza de Calados*.
- Cb (m): margen en planta a cada lado de la embarcación amarrada. Se considera el mínimo indicado en ROM.
- Cp (m): margen en planta en la dimensión de la eslora
- Ancho, W (m): ancho de la huella del amarre
- Longitud, L (m): longitud de la huella del amarre

La geometría del Bus Nàutic se emplea exclusivamente para el dimensionamiento del ancho de bocana de acceso a puerto y el canal de navegación, quedando fuera del alcance el dimensionamiento de su dársena de atraque (a realizar por terceros).

3. Distancia entre pantalanés

La ROM 3.1-99 determina que la separación óptima entre extremos de pantalanés o de los barcos amarrados a ella si es más desfavorable, es decir, la anchura del área de navegación y maniobras será como mínimo de 1,75 veces la eslora ($1,75L$) para embarcaciones de hasta 12 metros.

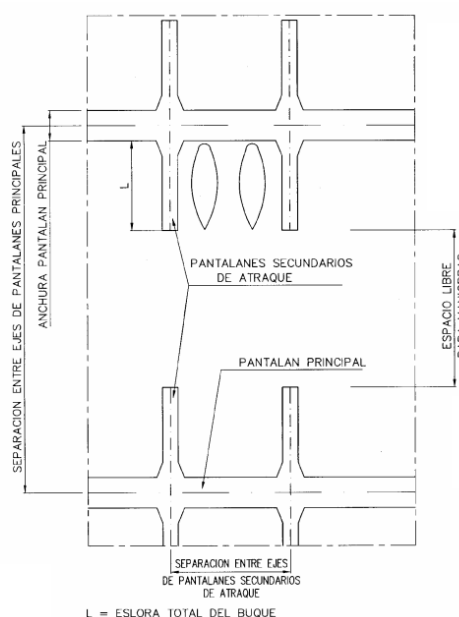


Imagen 3. Separación entre pantalanés principales. Fuente: ROM 3.1-99

En cuanto a la anchura de los pantalanés, y según lo indicado en la misma recomendación ROM, esta se sitúa entre 1,20 m y 2,00 m en aquellos casos en los que no se permite el tránsito de vehículos. En el presente proyecto se ha optado por una anchura uniforme de 2,00 m en todos los pantalanés, con el objetivo de mejorar la comodidad y seguridad de los usuarios, facilitando el paso simultáneo de personas y el transporte manual de equipos o pertrechos.

4. Ancho de bocana

De acuerdo con el conjunto de recomendaciones internacionales publicadas por la institución PIANC, la determinación del ancho de la bocana se ha realizado según lo dispuesto en PIANC Report RecCom nº 149/part II – 2016 para el caso de cruce de 2 embarcaciones de uso recreativo y lo indicado en PIANC Report MarCom nº121 para el diseño del Bus Nàutic, en los que se establece que, para el diseño, el ancho de la bocana se iguala al ancho del canal de acceso.

4.1. Cruce de 2 embarcaciones de uso recreativo (PIANC RecCom nº 149)

A medida que una embarcación se aproxima a la entrada de un puerto de embarcaciones menores como es el caso, el ancho de la vía de maniobra requerido depende tanto de la capacidad de maniobra de la embarcación como de las condiciones climáticas

Para consideraciones puramente relacionadas con el gobierno de la embarcación en condiciones ideales, el ancho de la vía de maniobra requerido es de $1,3B$, donde B es la manga de la embarcación. En condiciones moderadas, el ancho de maniobra requerido aumenta a $1,5B$, y en condiciones desfavorables, a $1,8B$.

En relación con la velocidad de la embarcación, al ancho total se deberá añadir $0,1B$ en caso de superarse los 12 nudos.

Respecto a las condiciones de viento, corriente transversal, corriente longitudinal y altura de ola, se debe incrementar el ancho de canal de acuerdo a los siguientes rangos:

Velocidad de viento	Baja	Moderada	Alta
	<15 nudos	15-33 nudos	>33 nudos
	0	$0,4B$	$0,8B$
Corriente transversal	Baja	Moderada	Alta
	0.2-0.5 nudos	0.5-1.5 nudos	> 1.5 nudos
	$0,2B$	$0,7B$	B
Corriente longitudinal	Baja	Moderada	Alta
	< 1.5 nudos	1.5-3 nudos	> 3 nudos
	0	$0,1B$	$0,2B$
Altura de ola	Baja	Moderada	Alta
	< 1 m	1-3 m	>3 m
	0	B	$2,2B$

Tabla 5. Incrementos de ancho de canal debido a condiciones medioambientales. Fuente: PIANC RecCom nº149

Para la determinación del canal de acceso al puerto, y considerando tráfico en ambos sentidos, el documento de referencia indicado recoge que la separación mínima recomendada entre las vías de maniobra de las embarcaciones es de $1,5B$. Si el canal de acceso está lateralmente limitado por la profundidad, entonces la distancia hasta la orilla, a una profundidad navegable, debe ser de $0,5B$ adicionales a cada lado.

Por otro lado, de acuerdo con las disposiciones indicadas en la normativa de referencia, el ancho de diseño no deberá ser menor que 6 veces la mayor manga de las embarcaciones empleadas ni menor que la mayor eslora.

Se define en este caso como profundidad navegable aquella en la que hay al menos 1m de profundidad por debajo de la quilla de la embarcación con mayor calado.

La siguiente imagen resume las condiciones de navegación que determinan los requisitos de maniobrabilidad según lo expuesto:

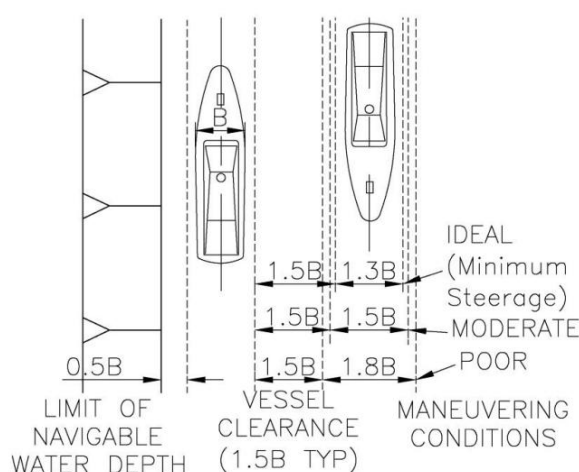


Imagen 4. Resguardos en condiciones ideales, moderadas y desfavorables. Fuente: Report n° 149/part II - 2016

Con base en lo anterior, y teniendo en cuenta la indicación recogida al inicio de este apartado —según la cual PIANC establece que, para el diseño, el ancho de la bocana debe coincidir con el del canal de acceso— se obtiene lo siguiente:

■ **Bocana formada por dique de Troneras y prolongación del dique de Sa Roqueta (Tramo 1)**

Según el esquema de la imagen anterior y teniendo en cuenta los siguientes parámetros, se obtiene el ancho de la bocana en la profundidad navegable.

- Dos vías de circulación
- Manga máxima $B=4\text{m}$,
- Calado $=2,1\text{m}$
- Ancho de vía de maniobra igual a $1,5B$, que corresponde a condiciones intermedias de maniobrabilidad
- Separación mínima recomendada entre las vías de maniobra de las embarcaciones de $1,5B$.
- Velocidad de paso entre 8-12 nudos: $0B$
- Margen $0,50B$ a cada lado de la vía de maniobra
- No se conoce el detalle de los parámetros climáticos como oleaje y corrientes que pueden condicionar las dimensiones de la bocana. No obstante, se consideran los siguientes valores del lado de la seguridad:

- Velocidad del viento >33 nudos: $0.8B$
- Corriente transversal entre 0.2 y 0.5 nudos: $0.2B$
- Corriente longitudinal <1.5 nudos: $0B$
- Altura de ola entre 1 y 3 m: B
- Por lo tanto:

$$2 \cdot 1,5B + 1,5B + 0,50B + 0,50B + 0.8B + 0.2B + B = 7,5B = 30m$$

▪ **Bocana interior espigón de Troneras y prolongación interior del dique de Sa Roqueta (Tramo 2)**

Según el mismo esquema que en el caso anterior y a partir de los siguientes datos, se obtiene el ancho de la bocana a la profundidad navegable en este caso:

- Dos vías de circulación
- Manga máxima $B=4m$,
- Ancho de vía de maniobra igual a $1,5B$, que corresponde a condiciones intermedias de maniobrabilidad.
- Separación mínima recomendada entre las vías de maniobra de las embarcaciones de $1,5B$.
- Margen $0,50B$ a cada lado de la vía de maniobra
- En este caso no se añade ningún parámetro relativo al oleaje, al estar menos afectado por el oleaje incidente:
 - Velocidad del viento >33 nudos: $0.8B$
 - Corriente transversal entre 0.2 y 0.5 nudos: $0.2B$
 - Corriente longitudinal <1.5 nudos: $0B$
 - Altura de ola menor que 1 m: 0
- Por lo tanto:

$$2 \cdot 1,5B + 1,5B + 0,50B + 0,50B + 0.8B + 0.2B = 6,5B = 26m$$

Adicionalmente a todo lo anterior, PIANC también establece que, en la práctica, el ancho de la bocana nunca debería ser inferior a 30 metros, suponiendo un canal de tráfico en ambos sentidos. Se establece este ancho navegable en el nivel de marea para el cual la profundidad del agua es, al menos, 1m por debajo de la quilla del barco de mayor calado. En este caso, y considerando que:

- En ambas bocanas existe una profundidad de 3,5m referida al cero REDMAR,
- El calado máximo corresponde al de una embarcación de vela de 12m de eslora, que es 2,1m,
- Y que el plano mínimo de flotación corresponde a la BMVE, situada -0,30m por debajo del nivel cero REDMAR,

se tiene un resguardo de 1,10m hasta encontrar la profundidad de 3,50m indicada. Por tanto, puede establecerse que el ancho de 30m mínimo necesario sería en el plano correspondiente al nivel -3,40m. A efectos prácticos, se traslada este valor al nivel -3,50.

4.2. Ancho de vía por paso del bus náutico (PIANC MarCom nº 121)

Atendiendo al uso público-comercial de la embarcación del City Boat, el diseño del ancho de canal de navegación y de la bocana de entrada al puerto debe satisfacer las cláusulas de diseño definidas en el PIANC MarCom nº121.

De acuerdo con los anchos de canal analizados en el presente informe y las dimensiones de paso disponibles en el emplazamiento, se establecerán prioridades de paso para el Bus Náutico respecto a cualquier embarcación que esté entrando o abandonando el puerto, empleándose una única dirección de navegación para determinar el ancho del canal necesario vinculado al uso del City Boat.

Tanto el ancho de diseño del canal de navegación como de la bocana de acceso al puerto vendrá definido por el ancho más restrictivo dentro de los casos previamente analizados, es decir el mayor ancho resultante entre el paso de un único City Boat y el ancho definido para el paso en 2 vías de veleros de 12m.

De acuerdo con los criterios de diseño indicados en el PIANC MarCom nº121 (siendo estos los mismos requisitos incluidos en la ROM 3.1-99), el ancho de canal para el paso de una embarcación es definido como:

$$B_n = B + b_d + 2(b_e + b_r + b_b) + (rh_{sm} + rh_{sd})_i + (rh_{sm} + rh_{sd})_d$$

Siendo:

B: Manga máxima de los buques que circularán por la vía de navegación, de valor **9m** (*información APB*).

b_d: Sobreancho de la senda del buque, producido por la navegación con un determinado ángulo de deriva en relación con el eje de la vía navegable:

$$b_d = L_{pp} \cdot \sin \beta$$

$$L_{pp} = \text{Longitud entre perpendiculares} = 21m$$

$$\beta = \arcsen \frac{K_v \cdot C_v \cdot V_{sr} \cdot \sin \alpha_{vr}}{V_r}$$

K_v = Coeficiente dependiente de la forma del casco, de la relación h/D entre la profundidad del agua en el emplazamiento (h) y el calado del buque (D), y del ángulo α_{vr} :

$$h: 3.2m$$

$$D: 1.7m$$

$$h/d: 1.882$$

$$\alpha_{vr}: \text{Ángulo entre la dirección del viento relativo (de donde viene) y el plano de crujía del buque} = 60^\circ$$

$$K_v = 0.0136$$

$$C_v = \left(\frac{A_{LV}}{A_{LC}} \right)^{0.5}$$

$$A_{LV} = \text{Área de la proyección longitudinal del buque expuesta a la acción del viento (estimado a partir del bus náutico que opera actualmente en Barcelona)} = 135 \text{ m}^2$$

$$A_{LC} = \text{Área longitudinal sumergida del buque proyectada sobre el plano de crujía (estimado a partir del bus náutico que opera actualmente en Barcelona)} = 52 \text{ m}^2$$

$$C_v = 1.62$$

$$V_{sr} = \text{Velocidad de viento que se considera como límite de la vía de navegación} = 15 \text{ m/s}$$

$$V_r = \text{Velocidad relativa del buque respecto al agua} = 3.09 \text{ m/s}$$

$$\beta = 5.31^\circ$$

$$b_d = 1.94m$$

b_e : Sobreancho por errores de posicionamiento correspondiente a la diferencia entre la verdadera posición del buque y la posición estimada por el capitán utilizando los medios de información y ayuda a la navegación disponibles en el Área de Navegación o Flotación.

Debido a la naturaleza de la embarcación de diseño, es decir, al bus náutico que operará bajo una línea regular de transporte de pasajeros, se puede definir a través del convenio SOLAS la instrumentación en términos de posicionamiento que llevará instalado. De acuerdo con el Capítulo V regla 19 de la instrucción "Todos los buques de arqueado bruto igual o superior a 300 y los buques de pasaje, independientemente de su tamaño, además de lo prescrito en el párrafo 2.2, estarán equipados con:

- 1) Un ecosonda u otro medio electrónico para medir y presentar visualmente la profundidad del agua
- 2) Un radar de 9 Ghz u otro medio para determinar y presentar visualmente la distancia y la demora de los respondedores de búsqueda y salvamento y de otras embarcaciones de superficie, obstrucciones, boyas, litorales y marcas que ayuden a la navegación y a evitar abordajes

Luego se garantiza el empleo de radar (a bordo). Banda X para el bus náutico, el cual otorga una tolerancia en el desvío de 1.0° :

$$b_e = L \cdot \sin \alpha = 65\text{m} \cdot \sin 1^\circ = \mathbf{1.13\text{ m}}$$

b_r : Sobreancho para respuesta, que valora la desviación adicional que puede producirse desde el instante en que se detecta la desviación del buque en relación con su posición teórica y el momento en que la corrección es efectiva:

$$b_r = (1.50 - E_{\max}) \cdot b_{r0}$$

E_{\max} : Riesgo Máximo admisible

Possibilidad de pérdidas humanas = Reducida

Repercusión económica en caso de fallo = Baja

$$E_{\max} = 0.5$$

b_{r0} : Sobreancho para respuesta correspondiente a un valor de $E_{\max} = 0.50$.

$$h/d \geq 1.5$$

Maniobrabilidad del buque: Buena

$$b_{r0} = 0.1B = 0.9\text{m}$$

$$b_r = \mathbf{0.9\text{ m}}$$

b_b : Sobreancho para cubrir el error que pudiera derivarse de los propios sistemas de balizamiento

$$b_b = L \cdot \sin \alpha = 65\text{m} \cdot \sin 0.5^\circ = \mathbf{0.57\text{ m}}$$

rh_{sm} : Resguardo adicional de seguridad que deberá considerarse a cada lado de la vía navegable, para permitir la navegación del buque sin que resulte afectada por los efectos de succión y rechazo de las márgenes:

Vías de navegación con taludes rígidos ($V/H \geq 1/2$) o con márgenes rocosos o estructurales

Velocidad absoluta del buque $\leq 3\text{m/s}$

$$rh_{sm} = rh_{sm} + rh_{sd} = 0.4B + 0.2B = 0.6B = \mathbf{5.4\text{ m}}$$

Por lo tanto:

$$B_n = B + b_d + 2(b_e + b_r + b_b) + (rh_{sm} + rh_{sd})_i + (rh_{sm} + rh_{sd})_d$$

$$B_n = 9 + 1.94 + 2(1.13 + 0.9 + 0.57) + (5.4)_i + (5.4)_d = 26.94m$$

Al estar el trazado curvado se debe evaluar el sobreancho debido al barrido de la trayectoria del buque a lo largo de la transición en curva:

b_{dc} : Incremento del sobreancho de la senda del buque ocasionado por la navegación con un ángulo de deriva:

$$b_{dc} = \frac{K^2 \cdot L_{oa}^2}{2R} = 65m \cdot \sin 1^\circ = 1.13 m$$

Siendo:

K: Distancia del punto giratorio a la popa del buque, expresada en fracción de L_{oa} del buque (50%)

L_{oa} : Eslora total del buque = 25m

R: Radio de la trayectoria (se adopta el radio de la curva de la vía navegable) = 50m

b_{rc} : Incremento del sobreancho debido a la velocidad de respuesta del buque:

Maniobrabilidad del buque: Buena

$$b_{rc} = 0.20 \cdot (1.50 - E_{max}) \cdot B = 0.20 \cdot (1.50 - 0.50) \cdot 9 = 1.80m$$

Así se obtiene:

$$B_{n\text{ curva}} = B_n + b_{dc} + b_{rc} = 26.94 + 1.13 + 1.80 = 29.87m$$

El mayor ancho requerido en curva para el caso del bus náutico no supera al ancho de canal requerido para el cruce de dos veleros. Una vez determinados los anchos mínimos necesarios por cada tipo de embarcación, se establece el siguiente ancho de diseño para el canal de navegación y la bocana de acceso al puerto:

Caso	2 veleros	1 Bus náutico	Diseño
Norma	PIANC RecCom 149	PIANC MarCom 121	
Ancho de canal (m)	30	29.87	30
Nivel de referencia (m)	-3.50	-3.00	-3.50

Tabla 6. Incrementos de ancho de canal debido a condiciones medioambientales. Fuente: PIANC RecCom nº149

A continuación, se incluye una imagen con los resguardos obtenidos:

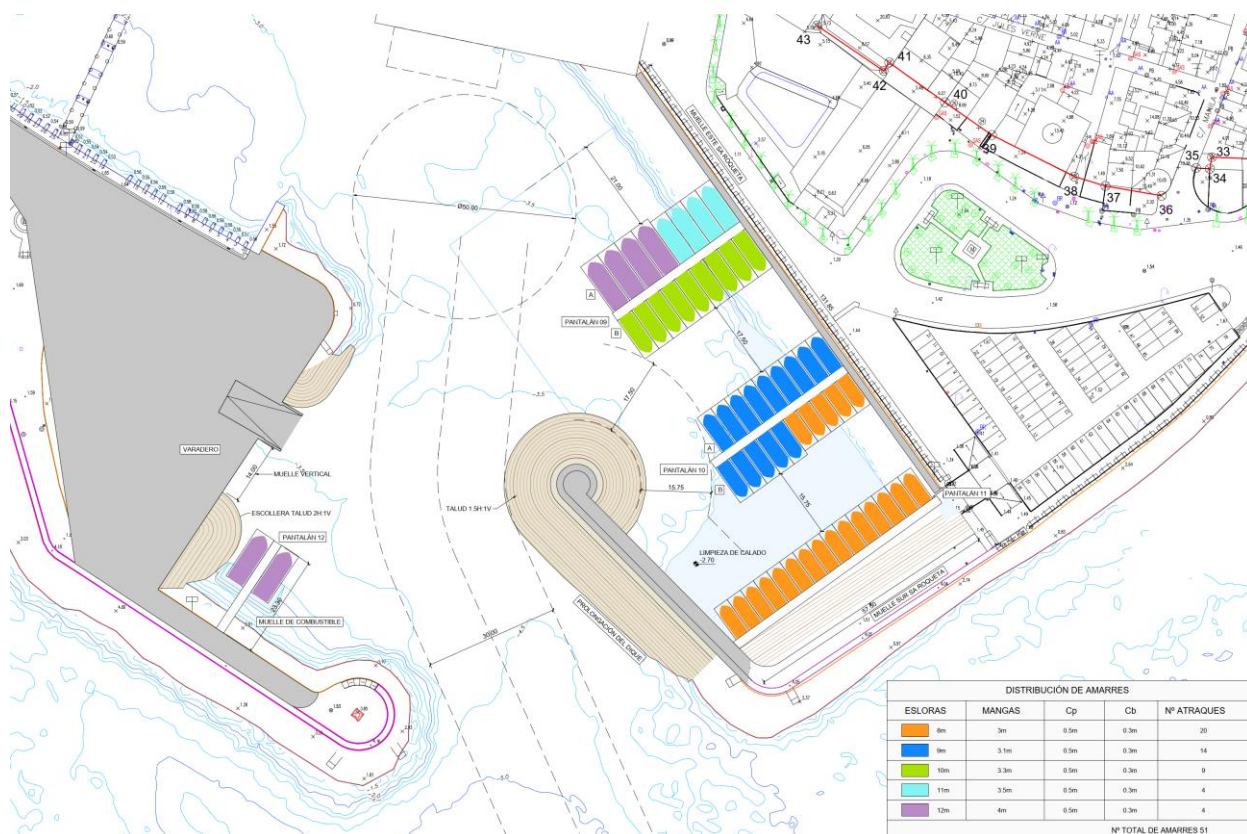


Imagen 5. Resguardos existentes en la bocana interior y exterior. Fuente: TYPSPA

5. Área de reviro

La definición del área de reviro necesaria para que el bus náutico realice las maniobras de atraque y amarre en condiciones de seguridad se realiza a través el PIANC MarCom nº121, siendo el diámetro nominal de reviro igual a 2 veces la eslora total de la embarcación (50 m).

6. Pantalanes

Los pantalanes son flotantes con pilote guía. En el Anexo 1 se incluye el detalle de las características.

En el caso de los pantalanes flotantes 1 a 11, que son aquellos ubicados en la dársena interior y la nueva dársena y que, por tanto, se encuentran en una zona abrigada, se emplean pantalanes tipo UNIDECK o similar.

Estos pantalanes están fabricados con perfiles de aleación de aluminio y cuentan con un piso ecológico Twinwood, compuesto por laminas de composite de 25 mm de espesor. Incorporan defensas laterales del mismo material, flotadores de polietileno rellenos de poliestireno expandido de 15 kg/m³, diseñados para soportar una sobrecarga de 150 kg/m², y tapas laterales de aluminio para el paso de conducciones."

A continuación, se incluye una imagen que detalla este tipo de pantalan:

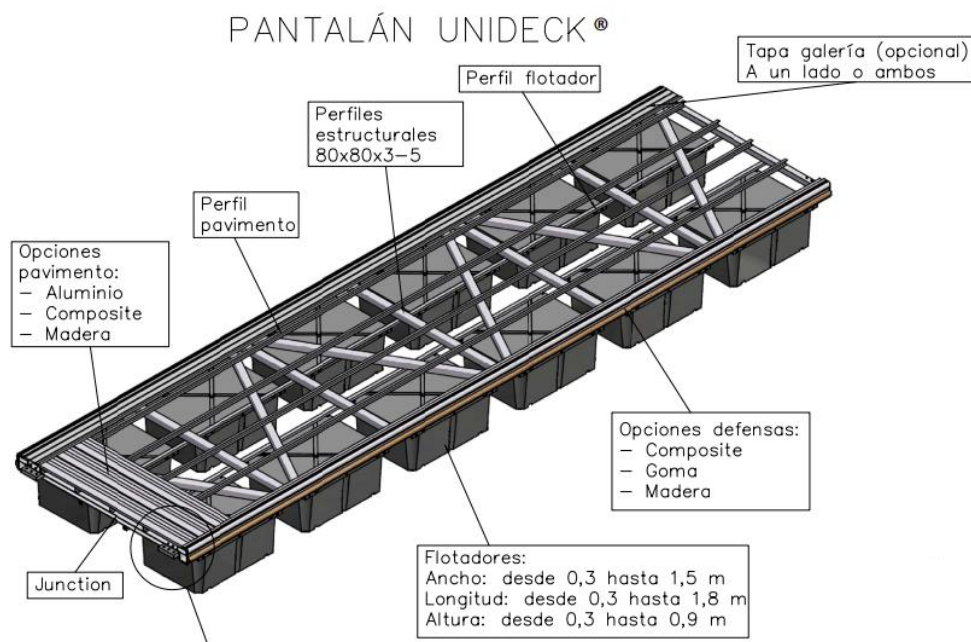


Imagen 6. Resguardos existentes en la bocana interior. Fuente: CMFerrer/Bellingham Marine

En el caso del pantalan de la estación de combustible, al estar en una ubicación más expuesta al oleaje, se opta por considerar un pantalan también flotante pero en este caso prefabricado de hormigón (sistema Unifloat o similar), constituido por módulos flotantes de 6m de largo, 2,1m de ancho (2,5m en total), un francobordo de 500mm y una capacidad de sobrecarga de 300kg/m³. Está recubierto en su totalidad por seis paredes de hormigón de alta resistencia HA-35 de distintos espesores, armado con varillas de acero corrugado galvanizado en caliente. Este tipo de pantalan es más resistente a las oscilaciones debidas al oleaje a lo largo de la vida útil de la estructura.

7. Pilotes guía

Los pantalan flotantes 1 a 6, 8, 9, 10 y 11 disponen de anillas trapezoidales para sujeción del pantalan flotante Unideck al pilote hincado. Por su parte, el pantalan 7 va anclado directamente al muelle de la Calle Sirena y, para asegurar movimiento en un plano vertical se disponen vigas guía HEB-160 en dicho muelle de 3 m de longitud con placas de anclaje.

En cuanto a los pilotes guía, no se dispone de información precisa para hacer un cálculo de su longitud y diámetro. No obstante, a efectos de este estudio, y sin ningún calculo que lo corrobore, se ha considerado un pilote cada 12m para no estresar las uniones elastoméricas entre módulos flotantes. El sistema admite distancias superiores, pero es preciso realizar cálculos de detalle para precisarlo.

Debido a que la dársena tiene áreas poco profundas, y suponiendo unas características del subsuelo sumergido constituido por arenas arcillosas o arcillas arenosas, se estima que se podrían tener longitudes de pilotes de 9m.

El diámetro mínimo será de 450mm por necesidades de la ejecución de los pilotes y, respecto al espesor se adopta un valor de 10mm.

Todos estos datos son una propuesta preliminar sin respaldó analítico, y deberán ser corroborados mediante cálculos de detalle en fases posteriores de proyecto.

8. Torretas de suministro

Para asegurar el suministro de electricidad y agua a las embarcaciones se disponen torretas de tipo Marconn o similar.

Se trata de torretas ecológicas, sostenibles e inteligentes fabricadas con plástico reciclado que emite un 75% menos de CO2 y consume un 86 % menos de energía que las torretas convencionales. Están construidas en rotomoldeo de alta precisión, con carcasa 100% reciclable y reciclada, estanqueidad IP66 e IK certificada.

En concreto se propone el modelo Compact-Basic con conexión a electricidad y agua pero sin contaje en los consumos. Las características son las siguientes:

Torreta tipo 1: Configuración 2x16A MF Basic + 2 grifos Basic

■ Parte estructural:

- Cuerpo monocasco (única pieza) fabricado en rotomoldeo de alta precisión
- Altura 1.040mm
- Color carcasa a escoger: blanco / reciclados
- Acabado bola ligera acero
- Parte estructural inox 316L
- Sistema de sacrificio "anti-crash" en la base
- Manipulación: Espacio libre de 360° parte eléctrica. Doble registro para el agua
- Rotulado para publicidad visible en la parte superior
- Luz ambiental 360° en polímero: buena resistencia a la temperatura, duradera y resistente

■ Parte eléctrica:

- 2 tomas monofásicas IP67 de 16A a 230V
- Protección magnetotérmica y diferencial
- Iluminación LED perimetral, no directa
- Bornas de conexión

■ Parte agua:

- 2 tomas de agua rectas válvula esfera 1/2"
- Juntas de estanqueidad en caucho EPDM de alta calidad

Torreta tipo 2: Configuración 3x16A MF Basic + 2 grifos Basic

Presenta las mismas características que la torreta tipo 1 pero con 3 tomas monofásicas IP67 DE 16A a 230V en lugar de 2 tomas.

Torreta tipo 3: Configuración 3x16A MF Basic + 2 grifos Basic

Presenta las mismas características que la torreta tipo 1 pero con 4 tomas monofásicas IP67 DE 16A a 230V en lugar de 2 tomas.

Torreta tipo 4: Configuración torreta de emergencia

■ **Parte Estructural**

- Cuerpo monocasco (única pieza) fabricado en rotomoldeo de alta precisión
- Altura 1.170mm / 1.040mm
- Color carcasa a escoger: blanco / reciclados
- Acabado bola ligera acero
- Sistema de sacrificio "anti-crush" en la base
- Rotulado para publicidad visible en la parte superior - Luz ambiental 360º en polímero: buena resistencia a la temperatura, duradera y resistente

■ **Parte interna**

- Soporte para aro
- Soporte interno para extintor
- Extintor 6 Kg (no incluido)
- Aro salvavidas homologado Ø 72 cm exterior e Ø 43,5 cm interior
- Baliza polietileno para aro salvavidas homologado Ø 8 mm x 30 m
- Rótulos de señalización (extintor y aro)

Apéndice 1: Pantalanes

Perfiles laterales:

· Panne:

6,66kg/m
Ix=1128,2cm4
Iy=239,97cm4
Wx=112,8cm3
Wy=40,0cm3

· Challut:

8,7kg/m
Ix=1384cm4
Iy=753cm4
Wx=138,4cm3
Wy=100,4cm3

Perfil Junction

UNIDECK®

Inland water flotation systems

Detalle conexión

Tapa Galería

Puede estar en ambos lados

desde 0,9 hasta 3,0 m

desde 2,0 hasta 12,0 m

Tapa Galería

Conexión

Perfiles estructurales 80x80x3-5

Perfil flotador

Perfil pavimento

Opciones pavimento:

- Aluminio
- Composite
- Madera

Opciones defensas:

- Composite
- Goma
- Madera

Flotadores:
Ancho: desde 0,3 hasta 1,2 m
Longitud: desde 0,3 hasta 12 m
Altura: desde 0,3 hasta 0,9 m

Bellingham

COPYRIGHT

Espacio para servicios (opcional)
A un lado o ambos

Sección

desde 0,3 hasta 0,8 m

Proyecto	PANTALÁN UNIDECK	Diseñado	M.C.F.	Escala	N.T.S.
Descripción	Pantalón estándar	Dibujado	N.B.P.	Fecha	11/11/20
Código	159005-11000	Revisado	M.C.F.	Formato	A3

This drawing contains proprietary information which is the property of C.M. Ferrer, S.A., and shall not be copied, reproduced or made available to third parties without prior permission from C.M. Ferrer, S.A.

cmferrer S.A.

C/ Onyar, Pol. Ind. 1er Sector de Gaserans, 17451 St. Feliu de Buixalleu, Girona (Spain)

Tel: +34 972 864 128 Fax: +34 972 865 159 oficina@cmferrer.com www.cmferrer.com

Bellingham

MARINE®