

MARINA DE GIJÓN
ESCUELA DE NAVEGACIÓN

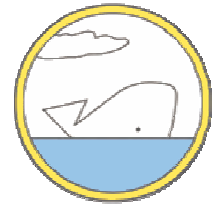
APRENDER A NAVEGAR

ADAPTADO A LOS NUEVOS PROGRAMAS



PATRÓN EMBARCACIONES DE RECREO

Autor: Roberto Álvarez Bucetas



PROGRAMA P.E.R.-Estructura del examen

1. Tecnología naval.

1.1 Denominaciones del casco. Conceptos de: Proa, popa, babor, estribor, línea de flotación, obra viva y obra muerta, costados, amuras, aletas, cubierta, plan y sentina.

1.2 Dimensiones. Conceptos de: Eslora, manga máxima, puntal, franco bordo, calado y asiento. Desplazamiento máximo y arqueo.

1.3 Estructura: Casco, quilla, roda, codaste, cuadernas, baos, borda, regala, mamparos.

1.4 Concepto de estanqueidad. Breve descripción e importancia del mantenimiento del casco y de los accesorios de estanqueidad: Bañera, imbornales, desagües, orificios y grifos de fondo, escape del motor, bocina, limera del timón, portillos, escotillas, lumbreras y manguerotes de ventilación. Bombas de achique.

1.5 Accesorios: Pasamanos, cornamusas y bitas. Anclas de arado y Danforth. Molinete: Barboten, embrague y freno. Timón: Ordinario y compensado. Hélices: Paso y retroceso, diámetro. Cavitación.

1.6 Elementos de amarre: Chicote, seno, gaza, boza y firme. Noray, muertos, boyas, defensas, bichero. Cabos de fibra artificial: Aplicación de cada tipo.

1.7 Terminología: Escorar y adrizar. Barlovento y sotavento. Cobrar, templar, lascar, arriar y largar.

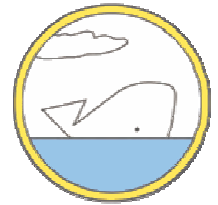
2. Maniobras.

2.1 Amarras: Largo, través, esprin, codera. Utilización según viento y corriente. Manejo de cabos: vuelta, cote, adujar, tomar vueltas, hacer firme, amarrar por seno. Nudos: llano, as de guía, ballesquinque y vuelta de rezón.

2.2 Gobierno con caña o rueda, velocidad de gobierno, arrancada, efecto de la hélice en la marcha atrás. Ciaboga con una hélice: Efecto de la corriente predominante de la hélice sobre el buque sin arrancada. Ciaboga con dos hélices.

2.3 Agentes que influyen en la maniobra: Viento, corriente y olas. Libre a sotavento. Conceptos de viento real y aparente.

2.4 Maniobras de: amarre de puntas, abarloarse a otra embarcación, atracar a un muelle o a pantalán, amarrar a una boya, desatracar de un muelle o pantalán.



2.5 Fondeo: Elección del tenedero, escandallo, longitud del fondeo, círculo de borneo, garreo. Vigilancia durante el fondeo: Marcas, alarmas de sonda. Orinque. Fondeo con una o dos anclas. Levantar.

3. Seguridad en la mar.

3.1 Mal tiempo: Viento y mar. Forma de gobernar a la mar para evitar balances, cabezadas, golpes de mar, y para no comprometer la estabilidad. Concepto de estabilidad. Concepto de sincronismo. Forma de romper el sincronismo. Uso de los deflectores para trimar la embarcación.

3.2 Medidas a tomar a bordo con mal tiempo: Revisión de portillos, escotillas, lumbreras, manguerotes y demás aberturas. Estiba y trinca a son de mar. Cierre de grifos de fondo. Derrota a seguir. Capear o correr el temporal. Riesgos de una costa a sotavento. Ancla de capa. Maniobras al paso de un chubasco: a motor.

3.3 Protección de las tormentas eléctricas e influencia en la aguja.

3.4 Baja visibilidad: Precauciones en la navegación con niebla, el reflector radar, evitar el tráfico marítimo. Precauciones para la navegación nocturna.

3.5 Precauciones en la navegación en aguas someras.

3.6 Material de seguridad reglamentario para la zona de navegación 4, que está definida en la Orden FOM/1144/2003, de 28 de abril. Somera descripción, recomendaciones de uso, estiba, y revisiones.

3.7 Emergencias en la mar:

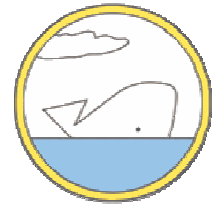
3.7.1 Accidentes personales. Tratamiento de urgencia de: Heridas, contusiones, hemorragias, quemaduras y mal de mar o mareo: Tratamiento de urgencia. Mensajes radio médicos: Normas operativas y redacción. Botiquín para la zona de navegación 4, que está definida en la Orden FOM/1144/2003, de 28 de abril.

3.7.2 Hombre al agua: Prevención para evitarlo, arnés de seguridad, iluminación, librar la hélice, señalización del naufrago, balizamiento individual, lanzamiento de ayudas. Aproximación al naufrago. Maniobras de búsqueda cuando no se ve al naufrago. Uso del sistema de navegación por satélite en el caso de caída de hombre al agua. Recogida. Hipotermia. Tratamiento y reanimación de un naufrago: Respiración boca a boca y masaje cardíaco.

3.7.3 Averías: Fallo de gobierno. Timón de fortuna. Quedarse al garete.

3.7.4 Remolque: Maniobra de aproximación, dar y tomar el remolque, forma de navegar el remolcador y el remolcado.

3.7.5 Abordaje: Asistencia y reconocimiento de averías.



3.7.6 Varada involuntaria, medidas a tomar para salir de la embarrancada.

3.7.7 Vías de agua e inundación: Puntos de mayor riesgo: Bocina, limera del timón, orificios de fondo, grifos, manguitos, abrazaderas y escape. Bombas de achique manual y eléctrica, bomba de refrigeración del motor. Medidas de fortuna para su control y taponamiento: Espiches y colchonetas.

3.7.8 Prevención de incendios y explosiones. Lugares de riesgo: Cocinas, cámaras de motores, tomas de combustible, baterías, instalación eléctrica, pañol o tambucho con pinturas. Factores que han de concurrir para que se produzca el fuego. Modo de proceder al declararse un incendio, procedimientos de extinción, medidas de carácter general. Socairrear el fuego, rumbo para que el viento aparente sea cero.

3.7.9 Medidas a tomar antes de abandonar la embarcación: Riesgo de abandono precipitado, ropa, equipo personal y material que debe llevarse, medidas a tomar antes de abandonar la embarcación: Mensaje a emitir. Modo de empleo de las señales pirotécnicas.

3.7.10 Sociedad Estatal de salvamento y Seguridad marítima Centros de Salvamento locales regionales y zonales. Ubicación y cobertura, forma de contactar con ellos.

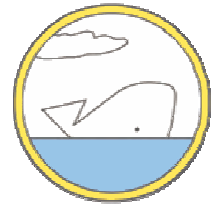
3.7.11 Solicitud de remolque en la mar y responsabilidades que se contraen. Ambito del seguro obligatorio de responsabilidad civil. Seguro complementario de remolque.

3.8 Idea sobre Ecología Marina: Impactos ambientales: identificación, magnitud y causas que los determinan. Pesca. Turismo. Protección de espacios naturales del medio marino: 1) Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM); 2) Parque/ Reserva Natural/Monumento/Paisaje protegido; 3) Reserva Marina de interés pesquero; 4) Lugar de interés comunitario; 5). Caso concreto en el Mediterráneo: praderas de Posidonia oceánica.

3.9 Dar y cargar el aparejo. Centro vélico. Descomposición de la fuerza del viento sobre el centro vélico. Centro de deriva. Par escorante y par evolutivo. Correcta orientación de las velas. Interacción de las mismas.

3.10 Maniobras a vela: dar y cargar el aparejo. Orden de izado y arriado. Dar a la vela estando fondeado. Viradas: Por avante y en redondo; ventajas e inconvenientes de cada una. Gobierno: ángulo muerto, ceñir a un descuartelar, de través, a un largo, por la aleta y en popa cerrada. Detener la arrancada: aproarse, acuartelar, fachear y palear. Reducir la superficie vélica: tomar rizos, cambio de velas, uso del tormentín y de la vela de capa. Necesidad de controlar la escora.

3.11 Maniobras a vela al paso de un chubasco. Precauciones a tomar ante el paso de un frente. Maniobras a realizar según se navegue barloventeando o a un largo. Maniobras a vela de búsqueda cuando no se ve al náufrago. Averías: Gobernar a vela. Aparejo de fortuna.



4. Navegación.

4.1 Conocimientos teóricos:

4.1.1 Eje, polos, ecuador, meridianos y paralelos. Meridiano cero, y meridiano del lugar. Latitud y longitud.

4.1.2 Cartas de navegación costera, recalada, portulanos y cartuchos. Información que proporcionan las cartas: Accidentes de la costa, tipo, accidentes del terreno, puntos de referencia, luces, marcas, balizas, peligros, zonas prohibidas. Signos y abreviaturas más importantes utilizados en las cartas náuticas: Faros, sondas, naturaleza del fondo, veriles, declinación magnética.

4.1.3 Publicaciones náuticas de interés: Somera descripción de los derroteros, guías náuticas para la navegación de recreo y libros de faros.

4.1.4 Cartas de navegación costera: Meridianos, paralelos, escalas de latitudes y de longitudes, declinación.

4.1.5 La milla náutica. Nudo. Forma de medir las distancias sobre la carta.

4.1.6 Rumbos: circular y cuadrantal.

4.1.7 Noción elemental del magnetismo terrestre.

4.1.8 Declinación magnética, cómo actualizarla.

4.1.9 Descripción sucinta de la aguja náutica. Instalación, perturbaciones.

4.1.10 Desvío de la aguja. Tablilla de desvío.

4.1.11 Corrección total. Cálculo a partir de la declinación y el desvío.

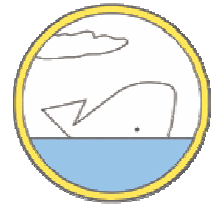
4.1.12 Clases de rumbo: Verdadero, magnético y de aguja. Relación entre ellos.

4.1.13 Coeficiente de corredera. Su aplicación.

4.1.14 Cuarta. Viento, abatimiento, rumbo de superficie. Corrientes y su influencia.

4.1.15 Líneas de posición: Enfilaciones, oposiciones, demoras, distancias, veriles. Obtención de líneas de posición con la aguja y conversión de éstas en verdaderas para su trazado en la carta. Empleo de las enfilaciones, demoras y sondas como líneas de posición de seguridad.

4.1.16 Concepto de marcación, forma de hallarlas. Relación entre rumbo, demora y marcación.



4.1.17 Ayudas a la navegación: Marcas. Luces y señales marítimas: Faros y balizas.

4.2 Ejercicios sobre la carta náutica:

4.2.1 Dado un punto en la carta, conocer sus coordenadas. Dadas las coordenadas de un punto, situarlo en la carta.

4.2.2 Medida de distancias. Forma de trazar y medir los rumbos.

4.2.3 Concepto elemental de navegación por estima gráfica en la carta.

4.2.4 Rumbo para pasar a una distancia determinada de la costa o peligro. Corregir el rumbo cuando haya abatimiento y/o corriente.

4.2.5 Trazado y medida de demoras y enfilaciones con el transportador.

4.2.6 La enfilación y la oposición como demoras verdaderas. Cálculo de la corrección total a partir de una enfilación u oposición.

4.2.7 Obtener la situación por la intersección de dos líneas de posición simultáneas: líneas isobática, demoras, enfilaciones, oposiciones y distancias. Condiciones que han de darse para que las líneas de posición sean fiables.

5. Meteorología.

5.1 Importancia del tiempo meteorológico en la seguridad de la navegación. Concepto de presión atmosférica. Medida de la presión atmosférica con el barómetro aneroide.

5.2 Líneas isobáricas. Borrascas y anticiclones. Circulación general del viento y en el hemisferio norte en estas formaciones. Trayectoria de las borrascas.

5.3 Viento real. Rolar, caer, refrescar, racha y calmar.

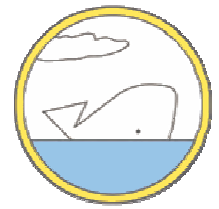
5.4 Brisas costeras: Terral y virazón.

5.5 Escala Beaufort. Anemómetro, veletas y catavientos.

5.6 Escala Douglas de la mar. Conceptos de: Intensidad, persistencia y fecht.

5.7 Concepto de temperatura. Medición de la temperatura con termómetro de mercurio, escala centígrada.

5.8 Previsión meteorológica: Cómo obtenerla. Avisos de temporal. Previsión con barómetro y termómetro. Chubascos de lluvia o viento. Indicios.



6. Radiocomunicaciones.

6.1 Expresiones y definiciones básicas.

6.2 Concepto de frecuencia y canal de radio. Frecuencias y canales radiotelefónicos y de Llamada Selectiva Digital (LSD) utilizados para socorro, urgencia y seguridad en VHF.

6.3 El Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM). Concepto básico. Zona de navegación 4 y su relación con la zona marítima A1 nacional, según se definen en el artículo 4 del Real Decreto 1185/2006, de 16 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las radiocomunicaciones marítimas de los buques civiles españoles. Concepto básico de la LSD. Transmisión y recepción de mensajes de socorro, urgencia y seguridad en VHF. Radiobalizas de 406 MHz y VHF portátiles.

6.4 Estaciones Costeras nacionales de VHF.

6.5 Equipos para las embarcaciones de recreo de zonas de navegación 4, 5, 6 y 7. Instalaciones de equipos y Licencias de Estación de Barco.

7. Propulsión mecánica.

7.1 Peculiaridades que diferencian los motores fuera borda, dentro fuera borda e interiores en cuanto a su instalación y uso. Diferencias entre los motores de explosión de dos y cuatro tiempos y diesel de cuatro tiempos en cuanto al tipo de combustible, engrase y refrigeración.

7.2 Comprobaciones antes de la puesta en marcha: Nivel de combustible, aceite del motor y transmisor. Nivel de refrigerante en circuitos cerrados. Grifo de fondo de refrigeración y filtro. Gases explosivos. Filtro decantador de agua. Punto muerto.

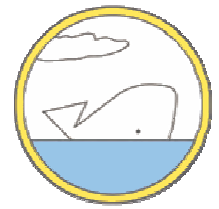
7.3 Arranque. Comprobaciones tras el arranque: Instrumentos de alarma, control y comprobación de la refrigeración.

7.4 Mandos de maniobra, potencia e instrumentos de control del motor.

7.5 Sistema eléctrico. Breve descripción: Baterías de servicio y de arranque, cuadro de interruptores y fusibles. Cuidado y mantenimiento de las baterías.

7.6 Precauciones al hacer combustible, prevención de incendios y explosiones.

7.7 Cálculo de la autonomía de la embarcación, en función del consumo hora, la velocidad, la capacidad del depósito y las condiciones meteorológicas.



8. Legislación.

8.1 Reglamento Internacional para prevenir los abordajes en la mar. Reglas 1 a 37 y anexo IV. (Bajo la perspectiva de un patrón de un velero o una embarcación de propulsión mecánica de hasta 12 metros.)

8.2 Balizamiento. Sistema lateral región «A», Sistema Cardinal, de peligro aislado, aguas navegables y especiales.

8.3 Normas que afectan a las embarcaciones de recreo respecto al tráfico marítimo y navegación interior en los puertos.

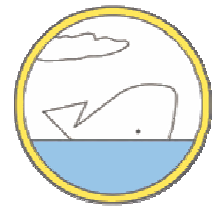
8.4 Limitaciones a la navegación en playas, lugares próximos a la costa, playas balizadas, canales de acceso, reservas marinas.

8.5 Idea sobre el régimen de descargas y vertidos al mar de las embarcaciones de recreo, según la Orden FOM 1144/2003, de 28 de abril, y sobre el régimen de entrega de desechos generados por las embarcaciones de recreo, según el Real Decreto 1381/2002, de 20 de diciembre. Responsabilidad del patrón. Conducta ante un avistamiento.

8.6 Registro de embarcaciones de recreo, inspecciones y certificado de navegabilidad para embarcaciones de menos de 24 metros. Atribuciones del título. Bandera nacional. Salvamento: Obligación de prestar auxilio a las personas.

ANEXOS:

1. Problemas cortos de navegación y Cartas de navegación.
2. Versos de las Reglas de Rumbo y Gobierno de Thomas Grey.
3. Refranes Marineros.
4. Glosario de Términos Náuticos.
5. Resumen de Luces y Marcas del Reglamento Internacional de Abordajes. Color.



Estructura EXAMEN PER

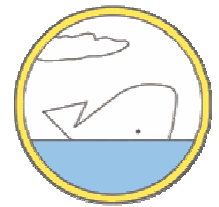
Apartados	Preguntas	Errores posibles
1.- Tecnología Naval	6	
2.- Maniobra	8	
3.- Seguridad en la mar	11	
4.- Navegación	12 (4 de carta)	Sólo se permiten 2 errores en ejercicios de carta
5.- Meteorología	4	
6.- Comunicaciones	5	
7.- Propulsión mecánica	5	Sólo se permiten 2 errores
8.- Reglamento de abordajes	15	Sólo se permiten 4 errores
9.- Balizamiento (Tema 8)	5	Sólo se permiten 2 errores
10.- Legislación (Tema 8)	4	
Total	75	Sólo se permiten 22 errores en total

PER
2 h 30 m

Estructura EXAMEN PNB

Apartados	Preguntas	Errores posibles
1.- Tecnología Naval	4	
2.- Maniobra	6	
3.- Seguridad en la mar	6	
4.- Comunicaciones	4	
5.- Propulsión mecánica	4	Sólo se permiten 2 errores
6.- Reglamento de abordajes	10	Sólo se permiten 3 errores
9.- Balizamiento (Tema 6)	4	Sólo se permiten 2 errores
10.- Legislación (Tema 6)	2	
Total	40	Sólo se permiten 12 errores en total

PNB
1 h 15 m



Títulos náuticos de recreo existentes en España (Orden de 26 de octubre de 2007)

Título	Condiciones			Atribuciones	
	Teoría	Prácticas básicas de seguridad y navegación	Prácticas Radio	Embarcaciones	Distancia
Patrón para Navegación Básica	1 examen tipo test con 40 preguntas.	Mínimo 12h o examen práctico	2h	Vela hasta 8 m. de eslora Motor hasta 7,5 m. de eslora Motos náuticas	5 millas de abrigo o playa accesible
Patrón de Embarcaciones de Recreo	1 examen tipo test con 75 preguntas.	Mínimo 16h o examen práctico	2h	Hasta 12 m. de eslora Motos náuticas	12 millas e interinsular
Patrón de Yate	1 examen en 5 asignaturas independientes	Mínimo 24h o examen práctico	4h	Hasta 20 m. de eslora Motos náuticas	60 millas
Capitán de Yate	1 examen en 6 asignaturas	Mínimo 48h o examen práctico	8h	Sin límite Motos náuticas	Sin límite
Vela	Práctica adicional de mínimo 20h en barco de vela. Se realizarán por una sola vez para cualquiera de los títulos, excepto Patrón para Navegación Básica que puede realizarse esta práctica o una específica de 8h.			Habilitan para el gobierno de embarcaciones de vela.	
EXENCIONES, NAVEGACIÓN SIN TÍTULO: Motor: Hasta 4 m. y Potencia motor de 11,03 Kw. (15 c.v.) Vela: Hasta 5 m. Artefactos flotantes y de Playa.					



MARINA DE GIJÓN
ESCUELA DE NAVEGACIÓN

PATRÓN DE EMBARCACIONES DE RECREO-TECNOLOGÍA



TECNOLOGÍA



1. Tecnología naval

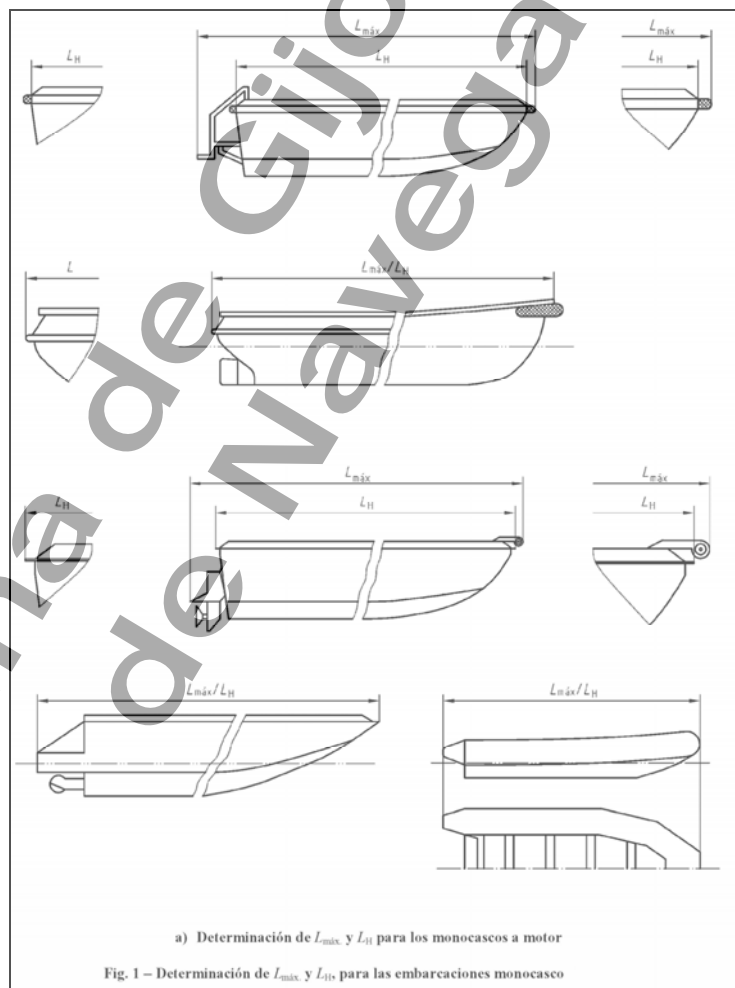
1.1.- Dimensiones. Conceptos de: Eslora máxima, manga máxima, puntal, franco bordo, calado y asiento. Desplazamiento máximo y arqueo.

Las esloras de una embarcación se deben medir paralelamente a la línea de flotación y al eje de la embarcación como la distancia entre dos planos verticales, perpendiculares al plano central de la embarcación.

Eslora máxima: (L_{max} .)

Es la distancia medida de acuerdo a las prescripciones anteriores, estando uno de los planos situado en la parte más a proa de la embarcación y el otro en la más a popa.

Esta eslora incluye todas las partes estructurales de la embarcación y las que forman parte integrante de la misma, tales como rodas o popas de madera, metal o plástico, las amuradas y las juntas casco/cubierta.





Esta eslora incluye todas las partes que normalmente están fijas en el casco, tales como palos fijos, penoles, plataformas salientes en cualquier extremo de la embarcación, guarniciones de proa, timones, soportes para motores fuera borda, apoyos para propulsión, propulsores de chorro de agua y todo sistema de propulsión que sobresalga de la popa, las plataformas para zambullirse y subir a bordo, las protecciones y defensas permanentes.

Los apoyos para propulsión, propulsores de chorro de agua, otras unidades de propulsión y todas las partes móviles se deben medir en su posición normal de trabajo hasta su máximo desplazamiento longitudinal cuando la embarcación se encuentre navegando.

Esta eslora excluye:

- Los motores fuera borda.
- Cualquier otro tipo de equipo que se pueda desmontar sin ayuda de herramientas.

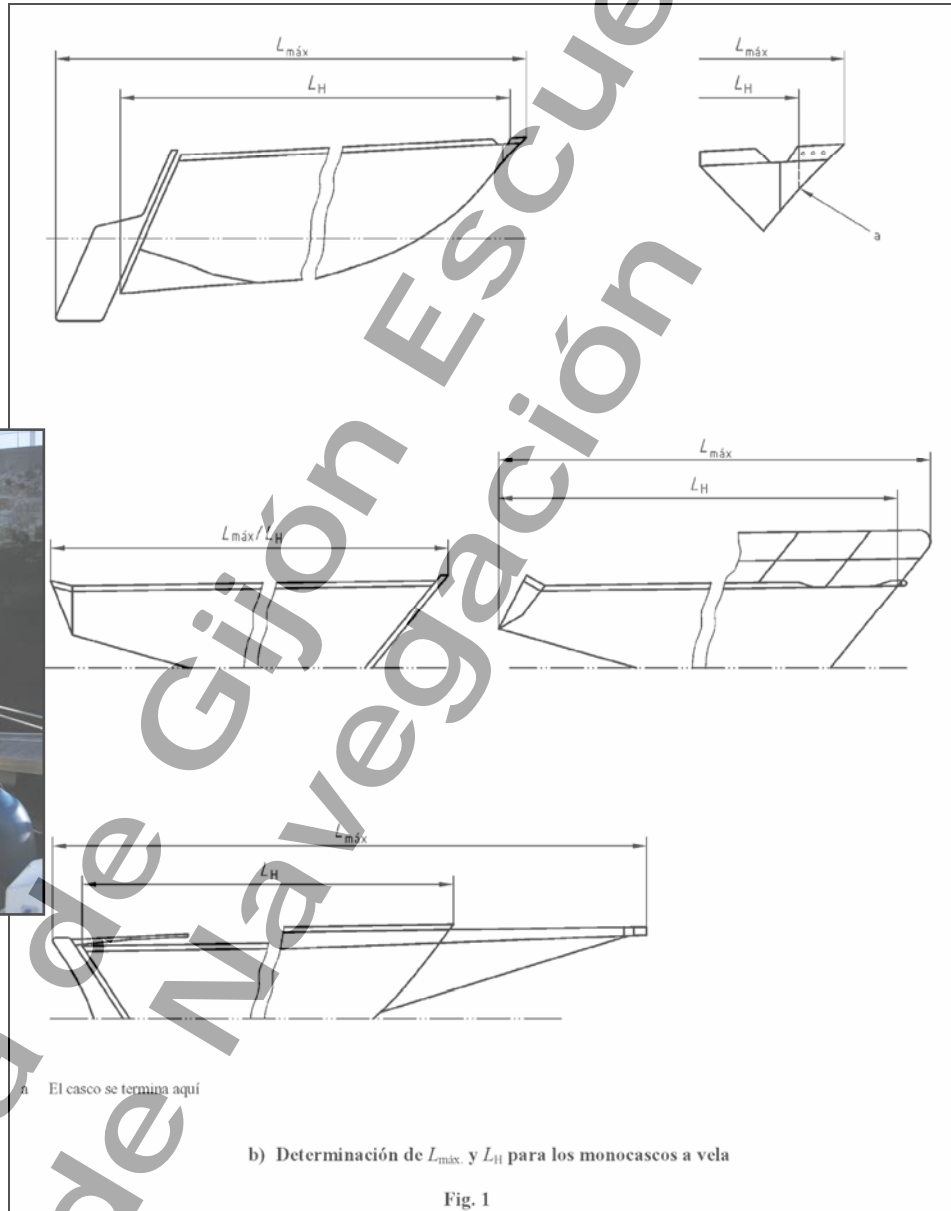
Eslora del casco: (L_H)

La eslora del casco, se debe medir estando uno de los planos situado en la parte más a proa de la embarcación y el otro en la parte más a popa.

Esta eslora incluye todas las partes estructurales de la embarcación y las que forman parte integrante de la misma, tales como roda o popas de madera, metal o plástico, las amuradas y las juntas casco/cubierta.

Esta eslora excluye todas las partes móviles que se puedan desmontar de forma no destructiva, sin afectar a la integridad estructural de la embarcación, como por ejemplo palos, penoles, plataformas salientes en cualquier extremo de la embarcación, guarniciones de proa, timones, soportes para motores fuera borda, apoyos para propulsión, las plataformas para zambullirse y subir a bordo, las protecciones y defensas.

Esta eslora no excluye aquellas partes desmontables del casco que actúan como soporte hidrostático o hidrodinámica cuando la embarcación está en reposo o navegando.





Manga máxima: (B_{max} .)

Es la dimensión transversal más importante y debe entenderse como la distancia entre dos planos verticales paralelos al plano central de la embarcación y tangentes a las partes más exteriores de la embarcación. Es decir es la máxima dimensión transversal del casco en su proyección horizontal y medida a la cara exterior del forro. Se ha de entender como forro a la parte externa del material del que está hecha la embarcación.

La manga máxima incluye todas las partes estructurales o que formen parte integrante de la embarcación, tales como las extensiones del casco, las uniones casco-cubierta y otras extensiones como los doblantes, obenques, chapas para la cadena, cintones y barandillas que se extiendan más allá de los costados de la embarcación.



También nos encontramos con:

Manga del casco (B_{mull}): Manga entre las partes fijas más exteriores del casco. Incluye las partes estructurales o que formen parte integrante de la embarcación y excluye las partes móviles que se puedan desmontar de forma no destructiva sin que afecten la integridad de la embarcación.

Manga en la flotación (B_{wl}): Es la máxima distancia entre la intersección de la superficie del casco con el plano de la flotación para una condición de carga determinada.



Manga de trazado o manga fuera de miembros (M_T)

Es la dimensión transversal máxima del buque, descontado el espesor de las planchas del forro.

Manga fuera de forros o manga del fuerte (M_{FF})

Es la dimensión transversal máxima del buque, incluido el espesor de las planchas del forro, o sea es la manga de trazado (M_T) más el espesor del forro.

Manga máxima de la flotación o manga máxima (M_M, M_{FL})

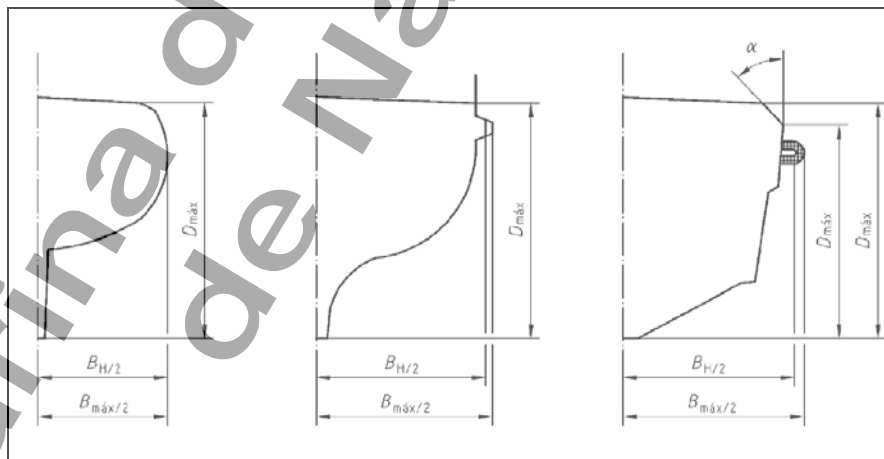
Es la distancia transversal máxima de la flotación entre dos planos perpendiculares y tangentes a la flotación normal (flotación de verano) del buque medidas según se considere, por el exterior o por el interior:

- Por el exterior: Fuera de forros.
- Por el interior: Fuera de miembros.

Puntal máximo: ($D_{max.}$)

Es la máxima dimensión vertical medida a la mitad de la eslora desde la cara superior del trancañil o línea de cubierta hasta el punto más bajo de la quilla.

Gráficamente se tiene:



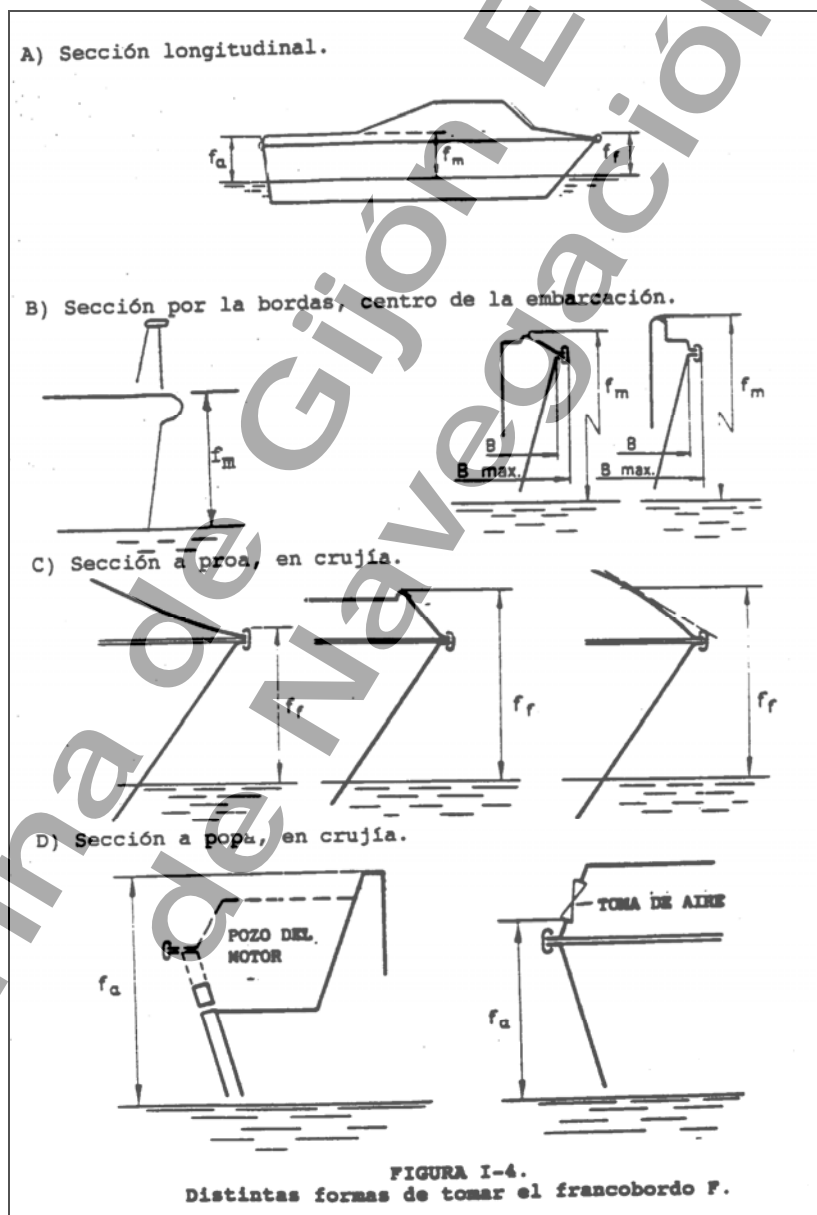
Aunque también puede tener otras acepciones:

- Cada uno de los pilares que soportan las cubiertas.
- Particular tipo de grúa para la manipulación de cargas.



$$\text{Francobordo medio (F)} = \frac{f_a + f_m + f_r}{3}$$

Donde: f_a = francobordo en el extremo de proa
 f_m = francobordo medido en la mitad de la eslora
 f_r = francobordo en el extremo de popa





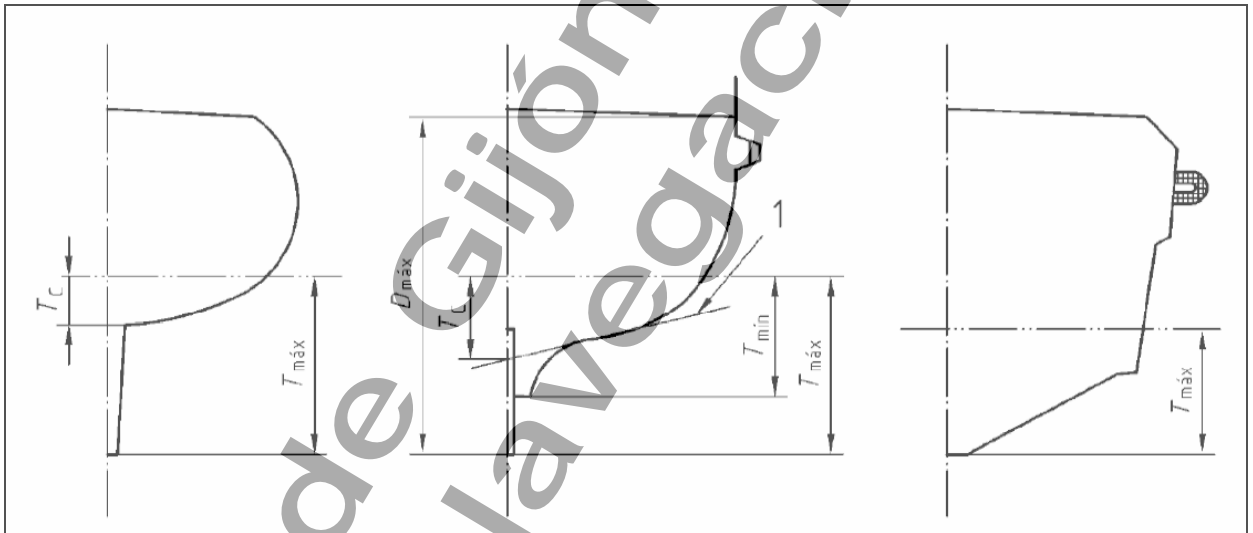
Calado (T):

El calado es otra dimensión vertical que se realiza sobre la embarcación, muy importante en la navegación ya que se refiere a la parte sumergida de la embarcación y no se tiene una apreciación visual de esta medida.

Es la distancia vertical entre la línea de flotación de la embarcación a plena carga y lista para navegar, y un punto determinado de la obra viva.

El **calado máximo** debe medirse hasta el punto más bajo de la obra viva o de los apéndices, incluyendo los timones y orzas, en su posición más baja. El calado máximo es el correspondiente al desplazamiento máximo.

El **calado mínimo** debe medirse hasta el punto más bajo de la embarcación o de todo apéndice no retráctil, tomándose el más bajo de los dos. Todas las partes sumergidas móviles deben encontrarse en su posición más elevada.



Podemos encontrarlos con:

Calado a popa: Distancia entre la parte inferior de la quilla y la línea de flotación a popa de la embarcación.

Calado a proa: Distancia entre la parte inferior de la quilla y la línea de flotación a proa de la embarcación.

Calado en el medio: Distancia entre la parte inferior de la quilla y la línea de flotación en el medio de la eslora de la embarcación. (Cpm)

Calado medio: Semisuma de los calados a popa y a proa. (Cm)



$$A = C_{pp} - C_{pr}$$

Pueden darse tres casos de asiento:

$C_{pp} > C_{pr}$	$A > 0$	Asiento Positivo o APOPANTE
$C_{pp} < C_{pr}$	$A < 0$	Asiento Negativo o APROANTE
$C_{pp} = C_{pr}$	$A = 0$	Asiento Neutro o Aguas iguales

La alteración del asiento o alternación (a), es el cambio del asiento del buque por traslado, embarque o desembarque de pesos. Podemos decir también que es la diferencia existente entre el asiento final y el asiento inicial del buque.

Por lo tanto, como la alteración (a) es la diferencia entre los asientos de dos flotaciones, si denominamos al asiento de la flotación inicial A_i y el asiento de la flotación final A_f , será igual a:

$$a = A_f - A_i$$

Pueden darse tres casos de alteración:

$A_f > A_i$	$a > 0$	Alteración Positiva o APOPANTE
$A_f < A_i$	$a < 0$	Alteración Negativa o APROANTE
$A_f = A_i$	$a = 0$	Alteración nula



Arqueo:

Es sinónimo de "tonelaje de registro" o "registro" y expresa la capacidad interior del casco y superestructuras, medido conforme al Reglamento de Arqueo en vigor y expresado en toneladas de Arqueo Bruto (G.T.) y toneladas de Arqueo Neto (N.T.).

Sinónimo: Tonelada de Registro Bruto o TRB en inglés Gross Tonnage G.T.

Denominaciones anteriores: Toneladas Moorson, T.R.B. y T.R.N.

Arqueo neto: Es la capacidad de los espacios de uso comercial del buque.

Marina de Gijón Escuela
de Navegación



1.2.- Denominaciones del casco. Conceptos de : Proa, popa, babor, estribor, línea de flotación, obra viva y obra muerta, costados, amuras, aletas, cubierta, plan y sentina.

Casco:

Comenzaremos este apartado definiendo **CASCO** como el cuerpo de la embarcación, en forma de huso, que está formado por el forro exterior y todos los elementos estructurales que aseguran su rigidez y consistencia. No se tiene en cuenta la arboladura ni las superestructuras que sobrepasen la cubierta principal. En él residen las capacidades de:

- Estanqueidad
- Flotabilidad
- Estabilidad
- Propulsión
- Maniobrabilidad
- Consolidación y resistencia estructural

Según el tipo de la embarcación podemos hacer una clasificación entre monocasco y multicasco o varios cascos. Dentro de este grupo tenemos:

- Catamaranes
- Trimaranes



Monocasco.



Catamaran.



Trimaran.

Los elementos constructivos pueden ser muy variados, pero en embarcaciones menores se va imponiendo la fibra de vidrio reforzada con poliéster (PRFV), los materiales compuestos, el aluminio, el acero, la madera e incluso el ferrocemento.

A continuación vamos a definir una serie de zonas o partes del casco.



Babor:

Tomando como referencia el plano diametral o la línea de crujía, se denomina costado o banda de babor a la parte del casco que queda a la izquierda de este plano o línea tomando como sentido de referencia una persona que se sitúe en cualquier punto del plano o línea mirando de popa a proa.

Estribor:

Tomando como referencia el plano diametral o la línea de crujía, se denomina costado o banda de babor a la parte del casco que queda a la derecha de este plano o línea tomando como sentido de referencia una persona que se sitúe en cualquier punto del plano o línea mirando de popa a proa.

La palabra estribor procede del idioma noruego – o mejor del nórdico antiguo, el idioma de los vikingos; stýri = timón, "lado del timón". En las antiguas embarcaciones de remo no existían aún los timones fijos en la parte central posterior, por lo que el timonel usaba un remo con una pala especialmente grande para dirigir la embarcación. Esto lo hacía hundiendo el remo en el agua por el lado derecho de la embarcación. De ahí que se llamase la derecha el lado del timón.

En la actualidad en inglés sigue utilizándose la expresión steerboard, aunque ha evolucionado hacia starboard.

La palabra babor procede también del noruego bak = espalda, o sea "lado de atrás". Para maniobrar con el remo en el lado derecho, el timonel se colocaba de frente hacia este lado y de espaldas hacia el lado izquierdo. Por lo tanto, al lado izquierdo se le llamaba lado de atrás.

En la actualidad en inglés, la palabra backboard cayó en desuso hace tiempo y fue sustituida por portside, que significa "lado del puerto". La razón de este nombre es debida a que cuando el barco llegaba al muelle, se trataba de evitar que el remo principal sufriese daños al maniobrar, por lo que las barcas atracaban siempre por su lado izquierdo.

Todos los objetos que deben numerarse a bordo, si están en la banda de estribor, llevan números impares y viceversa.

Amuras:

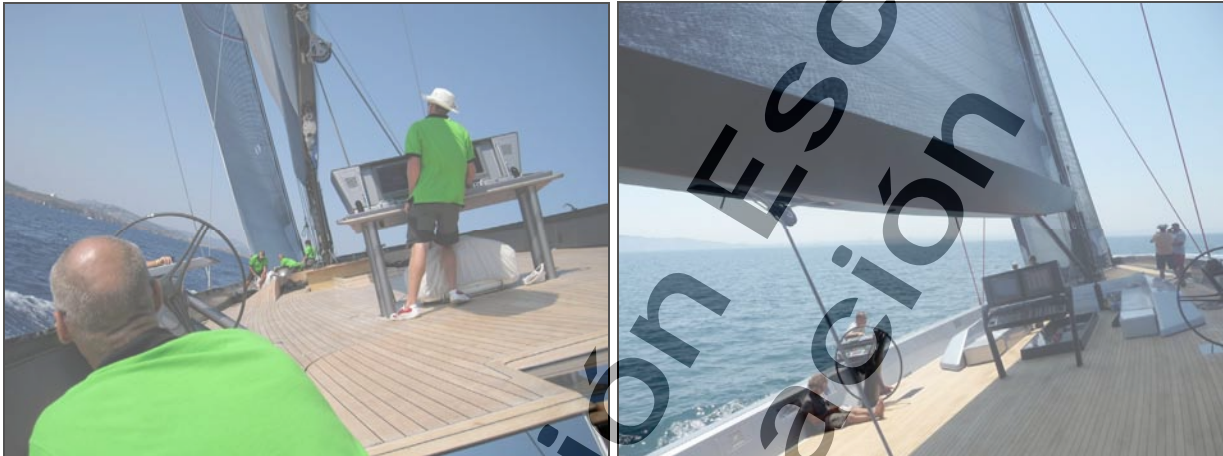
Dentro del casco se denomina de esta manera a toda la zona delantera en la que, como se dijo anteriormente, se produce un afinamiento que pretende una menor resistencia al avance de la embarcación. Existen dos amuras, la de babor y la de estribor, delimitadas por el plano diametral o por la línea de crujía.

Se suele también identificar como una dirección, que sería todo aquello situado entre la proa y 45° hacia popa por ambas bandas.



Cubierta:

Por hacer una analogía fácilmente reconocible, podemos afirmar que la cubierta o cubiertas que pueda tener una embarcación serían los “pisos” de la misma. Sería una estructura que permite el cerramiento del casco por su parte superior y que le da estanqueidad al conjunto. Existen varios tipos de cubiertas, denominándose como principal la que va de proa a popa sin presentar interrupciones.



Cubiertas.

Plan:

Sería la cubierta más baja de la embarcación, que se suele situar por encima de la quilla. En las embarcaciones abiertas, que no presentan otras cubiertas, es la zona en que pisamos y donde suelen arrancar elementos estructurales como cabinas, etc.

Sentina:

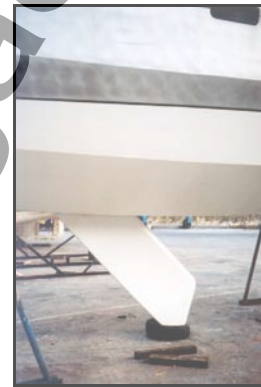
Es la parte baja del casco que recorre el mismo en el sentido proa popa, habitualmente, formando una canal o pocete donde irían a depositarse todos los líquidos que de forma intencionada o no hayan entrado o se han derramado en el interior del casco.



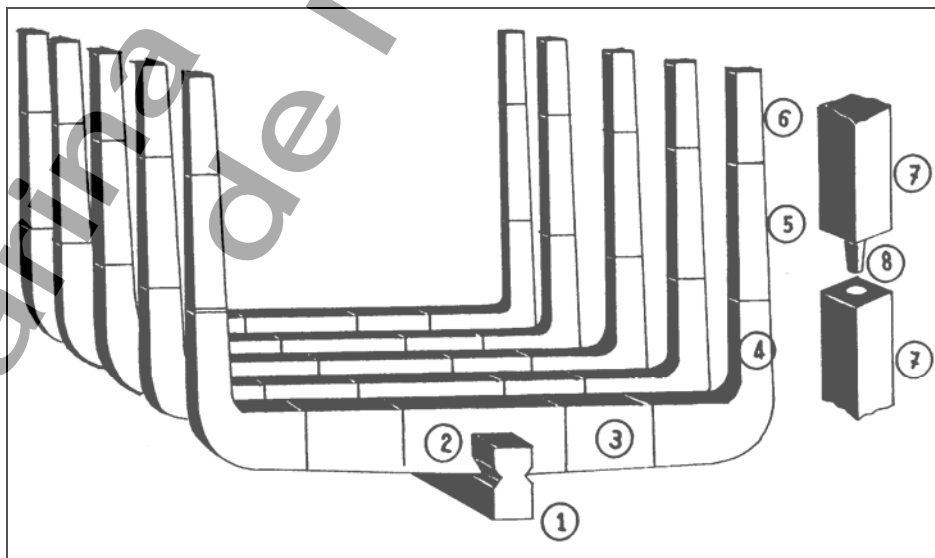
Orza barco de recreo a vela.



Quillas de balance



Orza abatible



Estructura de un buque de madera



Roda.

Podemos definir roda como la prolongación de la quilla en el sentido vertical en la proa de la embarcación. Físicamente sería una pieza de madera, acero, aluminio o una zona reforzada que da resistencia estructural a la proa del buque. También denominada “branque”.

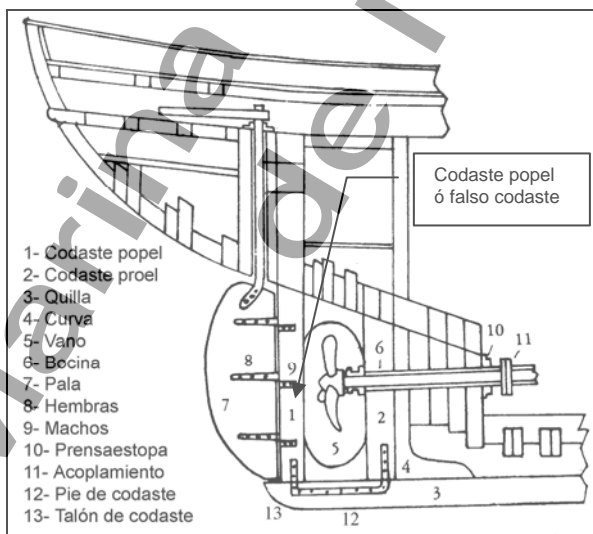
La transición entre el refuerzo horizontal denominado quilla y esta prolongación vertical se hace a través de una pieza que se denomina pie de roda.



Roda o branque.

Codaste.

Sería la prolongación de la quilla en el sentido vertical en la popa de la embarcación. También se distingue el pie de codaste para la transición entre la zona horizontal y la vertical. Además existen elementos muy importantes que tienen su acomodo en esta zona como son los timones y los elementos de propulsión.



Detalle del pie y talón del codaste.



Cuadernas.

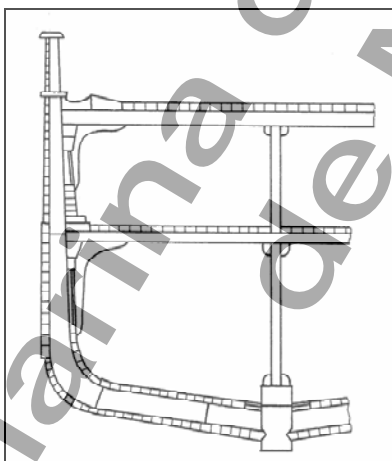
Gráficamente, en las construcciones navales clásicas, son las costillas del casco, elementos estructurales para dar consistencia al casco y sostén al forro. Son piezas en forma de U o V que partiendo de la quilla delimitan el costado de la embarcación. La cuaderna de mayor sección se denomina *cuaderna maestra*.



Cuadernas en una construcción en carbono.

En embarcaciones de tamaño algo más grandes, hemos de distinguir entre las cuadernas y las varengas, pudiendo definir estas como refuerzos que se disponen en el fondo de la embarcación en sentido transversal.

Cada cierto número de cuadernas se sitúa una reforzada, la cual se llama *bularcama*.





Disposición general de la estructura de un buque de madera.

Baos.

Son elementos estructurales del casco que de forma transversal se disponen en las terminaciones superiores de las cuadernas y que dispuestos de banda a banda suelen utilizarse para el asentamiento de las cubiertas.

Borda o regala.

Si bien se suelen utilizar indistintamente, se puede afirmar que la borda es el canto superior del costado de una embarcación, en el caso de tener más de una cubierta sería referida a la cubierta principal. La regala sería una pieza que define la terminación superior del costado de la embarcación.

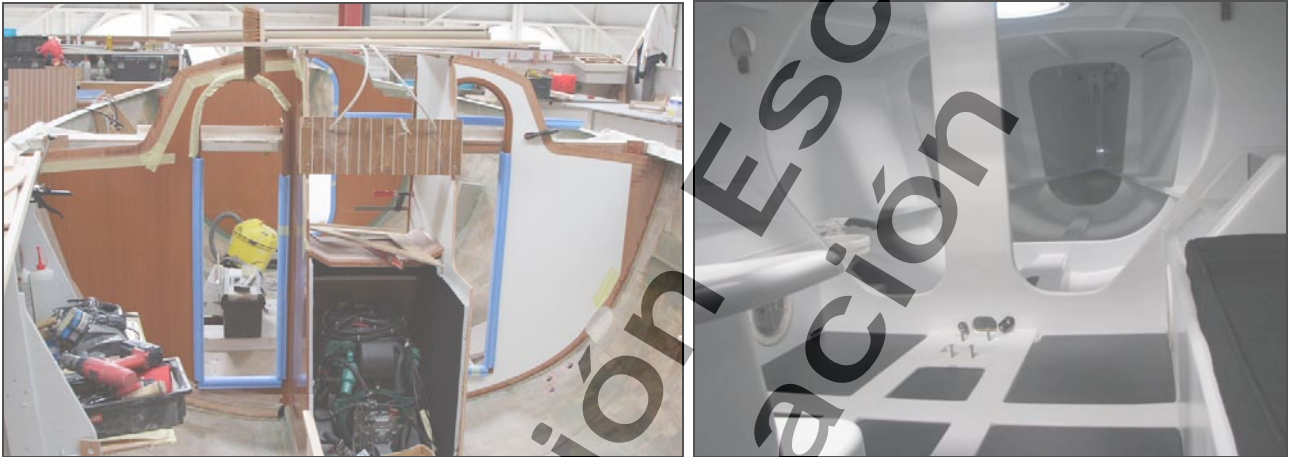


Borda y regala en una embarcación de recreo y en barco clásico.



Mamparos.

Siguiendo con analogías constructivas, serían los “tabiques” de la embarcación. Es decir, separaciones verticales que van a compartimentar la embarcación. Los mamparos pueden ser transversales o longitudinales, anticollisión, estancos, cortafuegos, etc.



Disposición de mamparo en el proceso constructivo de un barco de vela. Mamparo estructural.

Marina de Gijón
Escuela de Navegación



1.4.- Concepto de estanqueidad. Breve descripción e importancia del mantenimiento del casco y de los accesorios de estanqueidad: Bañera, imbornales, desagües, orificios y grifos de fondo, escape del motor, bocina, limera del timón, portillos, escotillas, lumbreras y manguerotes de ventilación. Bombas de achique.

Concepto de estanqueidad.

La estanqueidad sería la propiedad de una determinada embarcación de impedir la entrada no deseada de agua en el interior del casco.

Una parte muy importante de una buena estanqueidad de las embarcaciones sería su diseño, otra parte sería un adecuado uso de la misma y para finalizar un adecuado mantenimiento de todos los elementos que puedan hacer peligrar la estanqueidad.

Dentro de este último apartado, se ha de prestar especial interés en el mantenimiento de las cualidades constructivas del casco, así como de todos aquellos elementos que en el se dispongan y que puedan afectar a la estanqueidad.

Se ha de realizar un mantenimiento periódico y riguroso del casco de la embarcación, tanto de la obra viva como de la obra muerta. Para ello es muy importante conocer los materiales constructivos de nuestra embarcación y en función de ellos proceder a una planificación de las operaciones adecuadas de mantenimiento. Según que nuestra embarcación sea de madera, fibra reforzada con plástico, acero, etc. hemos de estar atentos a los signos de deterioro que se presentan: podredumbre de la madera, ósmosis de la fibra de vidrio, oxidación o acción galvánica en las construcciones metálicas, etc.

Para evitar estos deterioros, se debe de proceder a un pintado de forma periódica de la obra viva y de la muerta, además de efectuar todas las revisiones posibles para detectar su presencia.

Además de un adecuado mantenimiento, ya se dijo que existen una serie de elementos que rompen la continuidad del casco y sobre los que hay que mantener una especial vigilancia a continuación se describirán los más importantes:

Bañera.

En las embarcaciones de recreo y que tienen cubierta, es la zona exterior en donde suele estar ubicado el sistema de gobierno de la embarcación. Suele disponerse a popa.



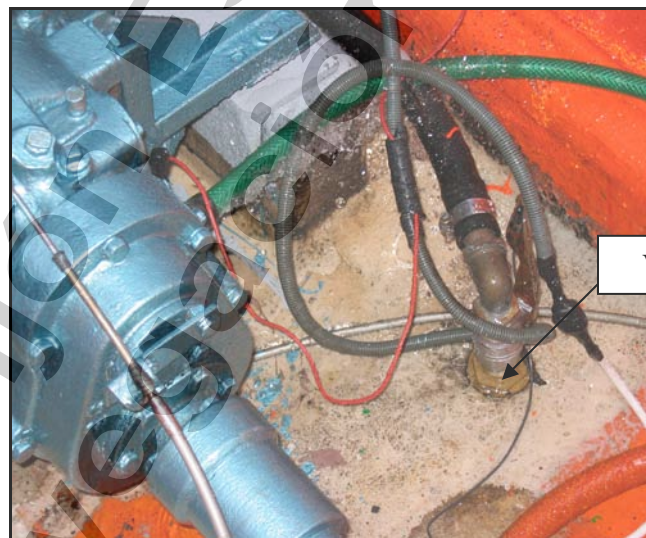
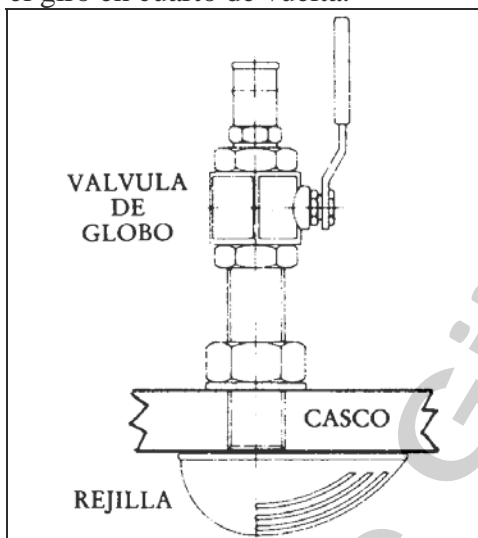


Comenzando por aquellos que se pueden realizar en la **obra viva** tenemos:

Grifos de fondo.

En el caso de los grifos de fondo se pueden definir como válvulas que permiten la entrada o salida controlada de elementos generalmente líquidos del casco. Estos pueden ser: entrada de agua para la refrigeración del motor, salida de agua de sanitarios, lavabos, duchas, etc.

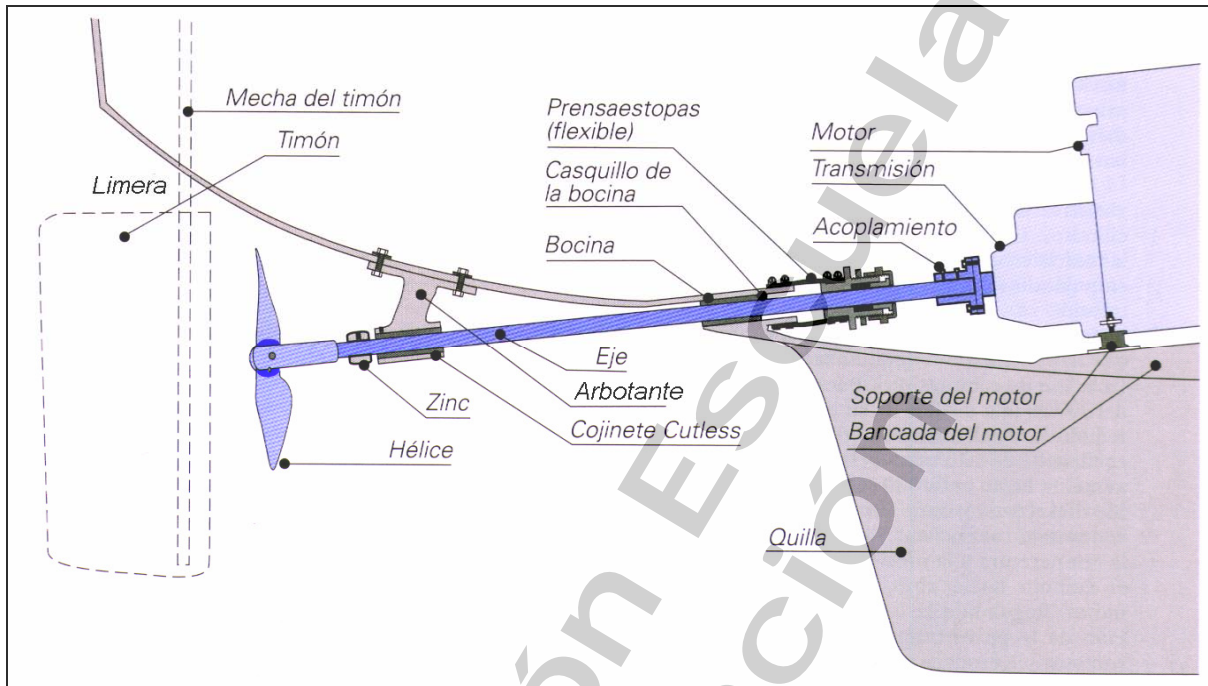
En la mayoría de los casos son válvulas esféricas de tipo bola, que se accionan mediante el giro en cuarto de vuelta.



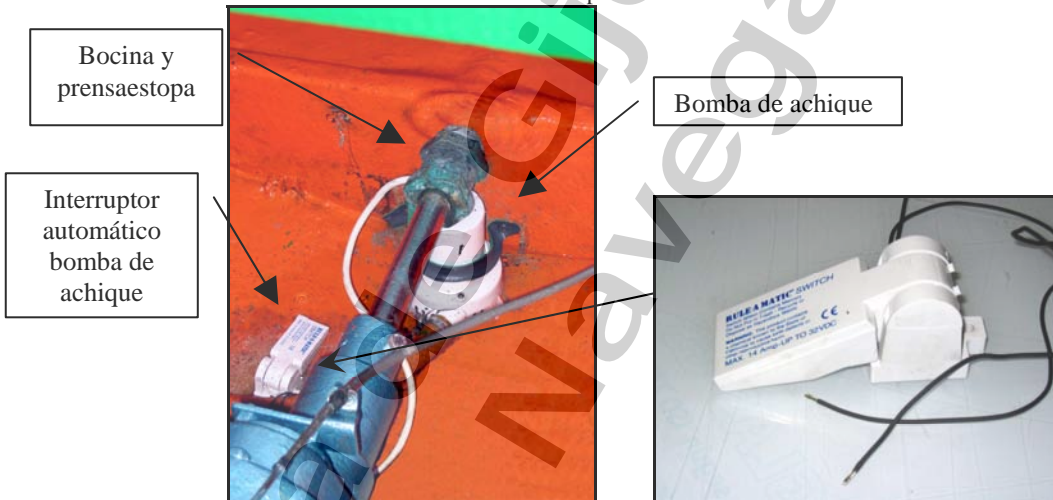
Grifo de fondo

Bocina.

Como elemento de construcción naval sería un revestimiento con el que se protege un orificio. (*Revestimiento metálico con el que se guarnece interiormente un orificio*). Habitualmente se da este nombre al revestimiento que se da al orificio que permite salir el eje de la hélice de una embarcación. Ni que decir tiene que la estanqueidad de este elemento es vital para la embarcación. Han de permitir el giro de la hélice y no permitir la entrada de agua.



Bocina-Prensaestopa en una embarcación de vela



Bocina y Prensaestopa

Limera del timón.

Sería la abertura realizada en el casco y que permite la salida del eje o mecha del timón. (Abertura en la bovedilla de popa, para el paso de la cabeza del timón). Del mismo modo que la bocina, ha de estar construido de modo que permita el giro del eje o mecha, pero que no deje entrar agua.

A continuación veremos aquellos orificios que se realizan en la obra muerta de las embarcaciones.



Línea de eje, bocina, arbotante y limera en un barco de motor.



Limera de un timón colgado

Orificios en la obra muerta:

Escape del motor.

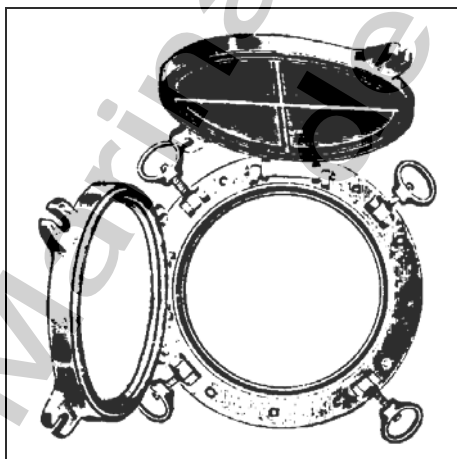
En este caso, los escapes de los motores que sirven para el movimiento principal o secundario de la embarcaciones han de estar correctamente realizados mediante piezas o diseños constructivos que le den la suficiente resistencia para soportar la entrada de agua por dichas zonas así como poder resistir la corrosión a los elementos propios de los gases de los escapes y a sus temperaturas. Los escapes pueden estar situados en la obra viva o en la obra muerta.



Escape del motor.

Portillos.

Serían las ventanas de la embarcación, es decir, la aberturas que se realizan el casco ya sean los costados o en zonas de cubierta con el fin de permitir el paso de la luz. También pueden usarse para ventilar, por lo que su sistema de apertura y cierre ha de garantizar un correcto funcionamiento para conseguir la estanqueidad deseada. Su forma es muy variada, desde redondo a rectangulares o con formas trapezoidales. Si es redondo, estanco y no practicable de denomina “ojo de buey”.



Portillo