



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS
CENTRO DE EDUCACIÓN NÁUTICA VENEZOLANO



Manual del Participante



Patrón Deportivo de Segunda



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS
CENTRO DE EDUCACIÓN NÁUTICA VENEZOLANO



INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Espacios Acuáticos, conociendo la necesidad de impartir cursos de capacitación para optar a licencias deportivas, ha diseñado este curso de Patrón Deportivo de Segunda dirigido a todas aquellas personas que posean una embarcación deportiva y recreacional que desean hacer uso de ella, de una manera más segura y responsable.

Los contenidos presentados en cada módulo constituyen una base más allá de la experiencia práctica, y acercando al usuario un poco más a los temas de importancia como las leyes y reglamentos, que son las que regulan la navegación marítima nacional, en lo que se refiere a la seguridad marítima, da las herramientas para que el usuario actúe de forma rápida y eficaz en caso de emergencia o eventualidad que se presente a bordo.

Entre otros temas de importancia se encuentra el ambiente, tomando en cuenta como competencia que deberá adquirir el participante que en la actualidad está causando cambios climáticos generados por el hombre. Y que de cierta forma se busca concientizar al usuario de las prácticas deportivas para que preserve y proteja el medio ambiente y la importancia que este representa para nosotros.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS
CENTRO DE EDUCACIÓN NÁUTICA VENEZOLANO





MÓDULO I

MARINERÍA Y MANIOBRAS

1. OBJETIVO TERMINAL

Aplicar las diferentes técnicas de marinería y maniobras durante la navegación, en embarcaciones deportivas y recreacionales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.1. Describir la estructura de las embarcaciones.
- 2.2. Identificar los tipos de propulsión.
- 2.3. Identificar el aparejo de una embarcación.
- 2.4. Identificar el timón en las embarcaciones.
- 2.5. Identificar las partes, tipos y función de las anclas.
- 2.6. Explicar el efecto que produce el giro de la hélice durante la navegación.
- 2.7. Identificar los cabos y nudos marineros.
- 2.8. Explicar los tipos de maniobras.

CONTENIDOS

- 1.1.1. Nomenclatura y estructura del buque.
- 1.1.2. Tipos de Embarcaciones.
- 1.2.1. Propulsión.
Propulsión a remo, a vela y a motor.
- 1.3.1. Aparejo.
Arboladura, jarcia y velamen.
- 1.4.1. Timón.
Clases y partes del timón.
- 1.5.1. Ancla.
Partes, tipos y función.
- 1.6.1. Hélice.
Partes, tipos y efecto.
- 1.7.1. Cabos y nudos marineros.
Cabos: definiciones, partes y tipos.
Nudos: Nudo Marino, Definiciones, tipos y elaboración.
- 1.8.1. Reglas de Maniobra. Versos de
Thomas Gray.



1.1.1. NOMENCLATURA Y ESTRUCTURA DEL BUQUE

En principio se darán las nociones básicas de la nomenclatura de un buque que serán de gran utilidad para aprender las distintas partes del mismo. Contienen fotografías y dibujos que servirán de ayuda para comprender y manejar mejor el "argot" mariner.

¿Qué es un buque?

Construcción flotante de madera, hierro u otro material impermeable que, impulsado y dirigido por un artificio adecuado, puede transportar con seguridad por las aguas, personas o cosas.

¿Por qué flota un buque?

Según el principio de Arquímedes (-287 a. -212) científico griego. Todo cuerpo sumergido total o parcialmente en un fluido experimenta un empuje hacia arriba igual al peso del fluido desalojado.

El buque es un vehículo flotante que ha de reunir una serie de cualidades para navegar, derivadas del ámbito en que se desenvuelve y de su condición de móvil.

Cualidades esenciales de un Buque:

- 1. La solidez:** exige una estructura del casco robusta para resistir los esfuerzos a que el buque se ve sometido durante su vida por la acción de los diferentes estados de la mar y de los pesos que transporta.
- 2. La estanqueidad:** evita que entre agua en el interior del barco en cualquier circunstancia de tiempo meteorológico y lugar.
- 3. La flotabilidad:** permite al buque mantenerse a flote a pesar de que algunas de sus partes se encuentren inundadas; favorecen esta cualidad una buena división estanca de su interior, así como una obra muerta elevada.
- 4. La estabilidad:** da lugar a que vuelva a su posición de equilibrio por sí mismo, cuando ha sido desplazado de ella por un agente externo (el oleaje, por ejemplo), influyen en la estabilidad los pesos y las formas del buque.
- 5. La velocidad:** va en función de las formas del buque, de la potencia y del

medio de propulsión; motor o vela.

6. La facilidad de gobierno: es una característica que se requiere en razón de la necesidad de movimiento del buque en todas las direcciones.

Casco: es el cuerpo del buque sin contar con su arboladura, máquinas ni pertrechos.



Línea de flotación: es la línea marcada en el casco por la superficie del agua del mar.



Proa: se llama así a la parte delantera del buque que va cortando las aguas del mar. También se denomina proa al tercio anterior del buque. Esta extremidad del buque es afinada para disminuir en todo lo posible su resistencia al movimiento.

Proa recta: casi universal en la época pasada.

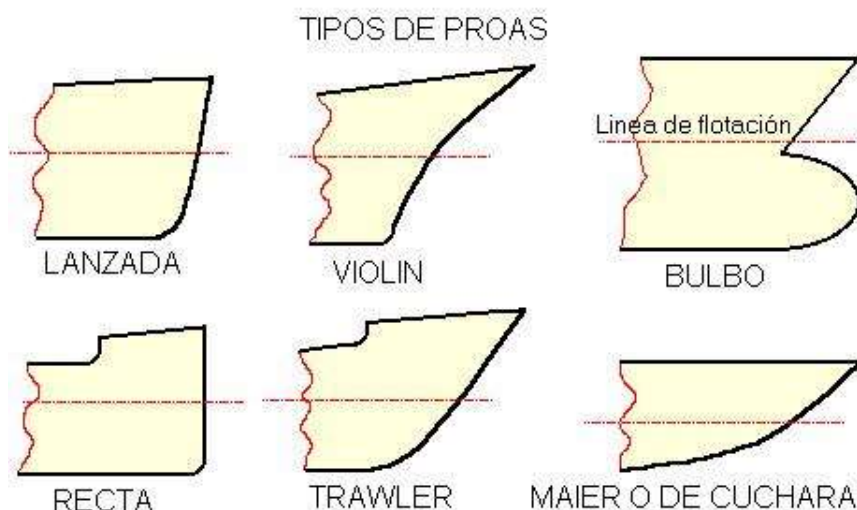
Proa lanzada: es frecuente en los barcos de pesca, incluso se usa una combinación de proa recta en la obra viva y lanzada en la obra muerta.

Proa Trawler: se usa en pesqueros de altura.

Proa de violín: llamada también de yate y clíper.

Proa de bulbo: se llama así por el bulbo que lleva en la proa, presenta una reducida resistencia a la marcha en buques de gran tonelaje.

Proa maier o de cuchara: es una clase de proa lanzada, con formas en V muy abiertas, que presentan buenas características marineras, aunque con mal tiempo atenúa poco el movimiento de cabeceo, y disminuye la capacidad de carga en el tercio de la proa.

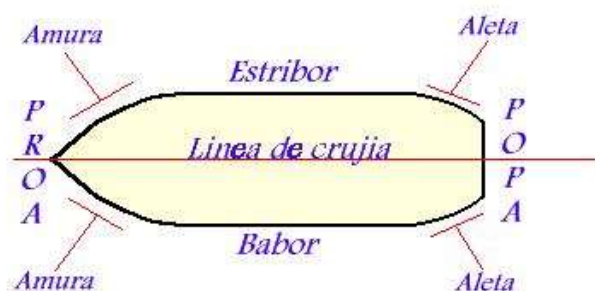


Popa: se designa con este nombre a la terminación posterior de la estructura del buque. Por extensión se llama también popa a la parte trasera de un buque considerando a éste dividido en tres partes iguales a contar desde la proa.

Al igual que la proa y a fin de evitar los remolinos y pérdida de energía, esta parte del buque es también afinada. Según su forma se le denomina popa llana, redonda, tajada, lanzada, ancha, de cucharro, de culo de mona, caída y levantada. Sin embargo, los tipos más generalizados son la popa de crucero y la de espejo o estampa.



Costados (embarcación): se denominan estribor y babor, a la parte derecha e izquierda del mismo, respectivamente, esto suponiendo un observador en el plano diametral mirando hacia la proa del buque. Para reconocer en qué lado del buque nos hallamos mientras navegamos o en el puerto, nos situaremos en la parte de popa en la línea imaginaria que divide el barco por la mitad (línea de crujía) y mirando hacia proa, todas las partes del buque situadas a nuestra izquierda se dicen que están a babor y sus opuestas a estribor, cada banda y costado correspondientes se llaman babor y estribor respectivamente.



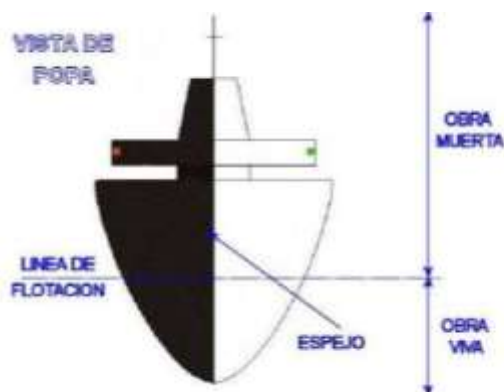
Las amuras: comprenden las zonas más curvadas de proa, existe una amura de babor y una amura de estribor.

Las aletas: comprenden las zonas más curvadas de popa, existe una aleta de babor y una aleta de estribor.

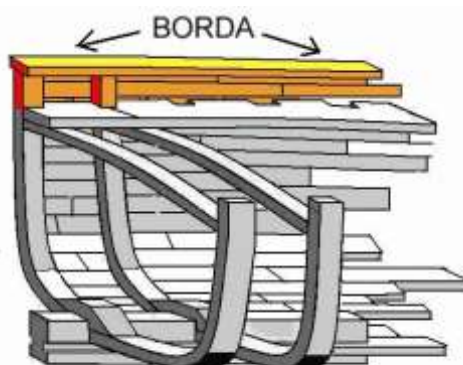
A proa, a popa: término empleado para indicar un lugar o sector que queda hacia adelante o atrás de un observador.

Obra viva: a la parte sumergida y está delimitada por la línea de flotación, que es la línea marcada en el casco por la superficie del agua del mar.

Obra muerta: a la parte del casco comprendida desde la línea de flotación hasta la borda.

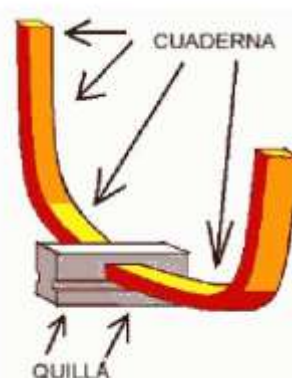
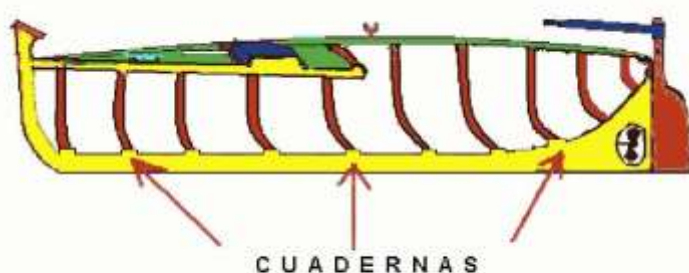


Borda o amurada: espacio del costado del buque comprendido entre la cubierta y el borde superior de dicho costado.



Cuaderna maestra: la cuaderna de mayor manga del barco. Sobre el plano, en la cuaderna maestra se representan el resto de las cuadernas siendo esta representación la síntesis de la configuración del casco.

Cuaderna: cada una de las piezas curvas cuya base o parte inferior encaja en la quilla del buque y desde allí arrancan a babor y estribor, de forma simétrica, a modo de costillas del casco.



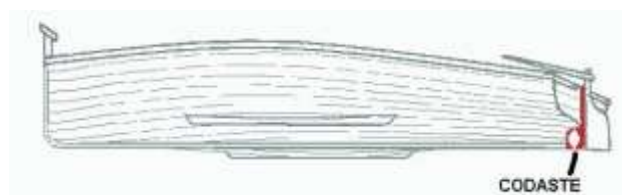
Quilla: refuerzo longitudinal que va de proa a popa por la parte inferior central del casco y en el que se afirman las cuadernas y se funda el resto de la arquitectura. Es la columna vertebral del buque.

Sobrequilla: es la pieza longitudinal que corre paralela a la quilla y que contribuye a afianzar las cuadernas.

Roda: pieza recta o curva que enlaza con la quilla formando con esta un ángulo normalmente obtuso o recto y que constituye el canto de la proa.



Codaste: es la pieza puesta verticalmente sobre el extremo posterior de la quilla, y que sirve de fundamento a toda la armazón de la parte de popa del buque. Va provisto de hembras para sujeción del timón.



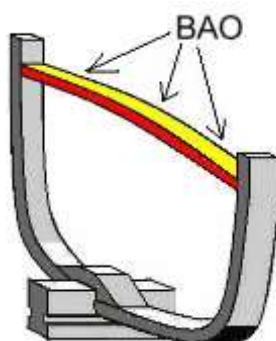
Varenga: son piezas transversales que unidas a la parte inferior de las cuadernas, sirve para reforzarlas.



Vagras: son piezas paralelas a la quilla, colocadas de popa a proa por la parte interior del fondo del buque.

Palmejares: son piezas endentadas en las cuadernas, colocadas de proa a popa, por la parte interior del costado del buque.

Baos: son curvas de madera, hierro o acero que, puestas de trecho en trecho de un costado a otro del buque, sirven para sostener las cubiertas. Los extremos de los baos van sujetos a las cuadernas y la flecha de su curvatura reciben el nombre de brusca del bao. Además, forma la convexidad para desplazar el agua hacia los costados del buque manteniéndola apartada de las escotillas y facilitando su evacuación y desembarque a través de los imbornales.

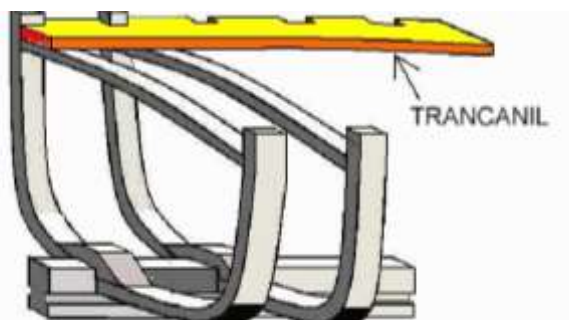


Esloras: son piezas endentadas en los baos en el sentido de proa a popa, que tienen por objeto reforzar las cubiertas.

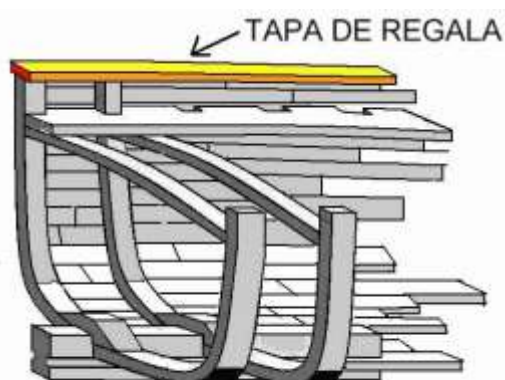
Puntales: son piezas colocadas verticalmente, sobre las que se apoyan los baos.

Imbornales: son aquellos orificios o canales que permiten la salida del agua acumulada en el barco.

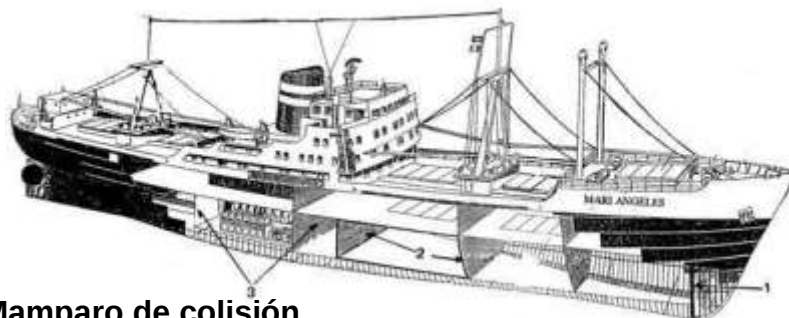
Trancanil: refuerzos longitudinales de maderas o planchas de acero, corridas de proa a popa por ambas bandas que unen los costados de la cubierta.



Regala: pieza longitudinal que remata la parte superior de la borda.



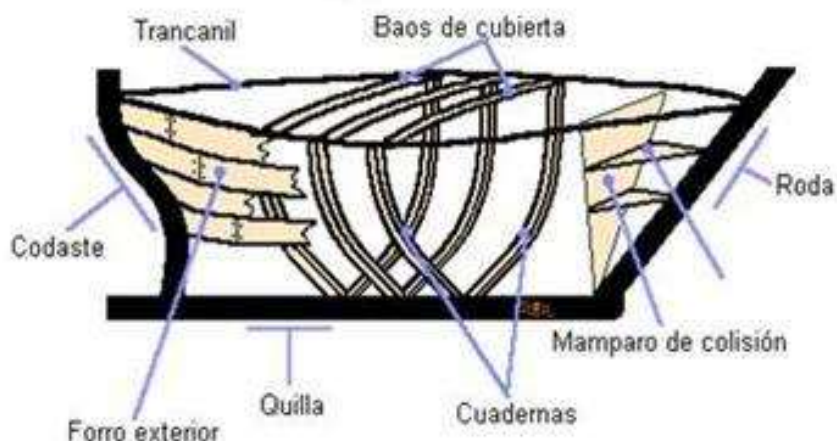
Mamparos: el casco interiormente está subdividido en varios compartimientos por medio de una “paredes” de madera o de hierro, según la construcción del buque, llamados Mamparos, que sirven además para aumentar su rigidez y resistencia, así como para impedir en caso de avería que el agua penetre o pase de unos compartimientos a otros, estos son los llamados mamparos estancos.



1 Mamparo de colisión

2 y 3 Mamparos

Forro exterior: es la parte exterior a las cuadernas formada por tablonos o planchas, según sea la construcción, sea de madera o metal. Modernamente también se utiliza fibra de vidrio.



Cubiertas: son cada una de las superficies (suelos) de madera o metálicos de un buque (barco) que, a diferentes alturas respecto de la quilla, afirmados sobre los baos, dividen el buque horizontalmente. El espacio entre cubiertas lo denominaremos entrepuente. Todas las cubiertas tienen su destino en cada buque, ya sea de pasajeros (para camarotes), ya sea un buque de carga el cual prescindirá de cubiertas (para el uso de este espacio para carga).

De quilla hacia el puente, el orden de cubiertas es el siguiente:

1. Cubierta del doble fondo
2. Cubierta sala de máquinas
3. Cubierta control sala de máquinas
4. Cubierta principal (Cubierta de intemperie)
5. Cubierta de alojamiento de tripulación
6. Cubierta de alojamiento de oficiales de tercera
7. Cubierta de alojamiento de oficiales de segunda
8. Cubierta de alojamiento de oficiales de primera y capitán
9. Puente de mando



Vista de una cubierta principal, mixta (madera-metal)

Cubierta Principal: es la cubierta más alta del buque en la cual se puede transitar de proa a popa sin pasar por otras cubiertas. Está cubierta toma la numeración 1, las cubiertas siguientes superiores toman la numeración 01, 02 03, etc. y las inferiores son numeradas 2, 3, 4, 5, etc.

Superestructura: se dice de las construcciones practicadas sobre la cubierta principal de un buque, como ser: púlpito, puente, etc.

Castillo: nombre que toma la superestructura de proa; parte de la cubierta principal a proa del palo trinquete.

Toldilla: nombre que toma la superestructura comprendida entre la popa y el alcázar. Parte de la primera cubierta comprendida entre el Palo Mesana y la Popa.

Alcazar: nombre que toma la superestructura que queda inmediatamente a popa del Puente de Gobierno. Parte de la primera cubierta comprendida entre el Palo Mayor y el Palo Mesana en un buque de tres palos.



Combes: parte de la cubierta principal comprendida entre el palo trinquete y el palo mayor. Nombre que toma la superestructura que queda inmediatamente a proa del Puente de Gobierno en los buques que tienen el puente al centro.

Puente de Gobierno: construcción practicada en una de las cubiertas más altas y que lleva los elementos necesarios para el gobierno del buque (rueda de gobierno, teléfono a las máquinas, repetidores giro compás, etc.).

Púlpito: parte superior del Puente de Gobierno, lleva el compás magistral y posee gran visibilidad.

Puente de Señales: ubicada generalmente bajo e inmediatamente a proa del Puente de Gobierno. En él se encuentran los elementos necesarios para transmitir o recibir mensajes como ser: drizas, banderas de Semáforo, proyectores de señales, prismáticos, etc.

Puente de Botes: se denomina así al sector de la cubierta en la cual se encuentran los calzos donde van los botes y embarcaciones menores.

Caseta: cámara y pequeño departamento con objeto de aguantar algo u ofrecer abrigo en caso de mal tiempo.

Chimenea: es un dispositivo metálico, en forma de cañón que sirve para que salga al exterior el humo de las calderas y para que éstas tengan el tiraje necesario para la combustión del carbón o petróleo.

Cachimbos: tubos giratorios en forma de cachimbos que emergen verticales en cubierta y cuya finalidad es airear departamentos interiores (máquinas, calderas, etc.) orientándolos convenientemente al viento.



Escotillas: plancha de fierro o madera destinada a ser colocada sobre las escotillas cuando éstas se quieren cerrar para evitar el tráfico por ellas.

Tapa de Escotillas: plancha de fierro o madera destinada a ser colocada sobre las escotillas cuando éstas se quieren cerrar para evitar el tráfico por ellas.

Cuarteles: cuando la escotilla es muy grande (bodega) la tapa escotilla está formada por varios trozos de fierro o madera colocados uno al lado del otro que permiten cerrarlas, estos trozos toman el nombre de Cuarteles y se apoyan sobre travesaños llamados Galeotas.

Brazolas: trozos de madera o fierro colocados verticalmente (marcos) alrededor de las escotillas para impedir que el agua proveniente de baldeos, oleaje o lluvias pase de una cubierta a otra.

Carroza: armazones de bronce o fierro que se colocan alrededor de las escotillas para sostener las fundas que las preservan del viento o de la lluvia; también toma este nombre el toldo rebatible que llevan las lanchas.

Cubichetes: aberturas de forma rectangular practicadas en cubierta, coronadas de una pequeña construcción de madera o fierro con tapas de vidrio, destinadas a dar luz y ventilación a los departamentos bajo cubierta.

Caramancheles: enrejados metálicos, generalmente de bronce, que llevan las tapas de los cubichetes y sirven para proteger los vidrios de dichas tapas.

Lumbreras: aberturas circulares practicadas en cubierta, provista de un grueso vidrio y destinadas a dar luz a las cubiertas inferiores, similares a las



claraboyas del costado, diferenciándose de ellas en que éstas no se pueden abrir y sólo dan luz al interior.

Claraboyas: aberturas circulares practicadas en los costados del buque, y destinadas a dar luz y ventilación a los departamentos interiores, pueden abrirse y cerrarse a voluntad mediante tapas de vidrio.

Tapas de combate: tapas de acero con friso de goma de la misma forma de las claraboyas y que se colocan sobre ellas para impedir que la luz pase al exterior, permitiendo de esta manera obscurecer completamente el buque y además reforzar el casco de esa parte. Se abren hacia el interior del buque.

Fogonaduras: aberturas practicadas en cubierta para dar paso a los palos.

Trancaniles: fierros angulares en forma de canal que corren por todo el contorno del buque, destinados a recibir el agua de las cubiertas, (oleaje, lluvia, baldeo de cubierta) descargándolos a los costados.

Imbornales: aberturas que se practican en los costados del buque, por donde se desaloja al mar el agua proveniente de los trancaniles.

Escobenes: aberturas circulares revestidas con bocinas de fierro, situadas a proa (castillo) de los buques y que sirven para dar paso a las cadenas de las anclas.

Tapas de Escobenes: son tapas de fierro que se colocan en los escobenes durante la navegación para evitar la entrada de agua y proteger y dar seguridad al personal que trabaja en el castillo.

Nervios: cabos de jarcia metálica o cadenillas que circundan un buque en su primera cubierta y puentes, destinados a evitar la caída de gente al mar ya sean por balances o cabeceos.

Candeleros: fierros verticales colocados en los costados de la cubierta principal y destinados a servir de soporte y guía de los nervios.



Barandas: toma este nombre el conjunto de nervios y candeleros destinados a la seguridad de dotaciones y pasajeros.

Borda: parte superior del caso en todo su contorno.

Portalón: entrada de un buque; aberturas practicadas en la borda o huecos de la baranda de donde penden las escalas que permiten el embarque y desembarque del personal.

Escala Real: es la escala principal de un buque que da acceso a él por los portalones; generalmente lleva dos o tres plataformas.

Pasamanos: son cabos forrados (precintados) en lonas o barandas de madera que van a los costados de las escaleras reales y sirven para sujetarse al transitar por ellas.

Guarda Mancebos: trozos de cabo trenzado que se colocan abajo de las escalas reales y que sirven para sujetarse al subir la plataforma inferior.

Escala de Gato: escala colgante formada por dos trozos paralelos de cabos o alambres unidos de trecho en trecho por travesaños de madera.

Escala de Tojino: escala cuyos peldaños de fierro o madera van apernados a los costados del buque. Cuando los peldaños son de madera llevan agujeros para introducir en ellos los dedos.

Bitas: piezas de fierro en forma cilíndrica apernadas fuertemente a las cubiertas y que tienen por objeto hacer firme y tomar vuelta a las amarras del buque.

Bitones: bitas de grandes dimensiones.

Crucetas: piezas de fierro o bronce en forma de cruz, apernadas a cubierta y que tienen por objeto hacer firme o tomar vuelta a los cabos de cualesquier maniobra. (Generalmente para maniobra de embarcaciones menores).

Cornamuza: piezas de madera o fierro en forma de yunque que sirven para tomar vueltas a los cabos; se instalan en diferentes partes del buque, como: palos, pescantes, etc. Son más pequeñas que las crucetas.

Sentina: Es el espacio en la parte más baja de la sala de máquinas, justo por encima de los doble fondos. Tiene por objeto recolectar todos los líquidos aceitosos procedentes de pequeñas pérdidas en tuberías, juntas, bombas que pudieren derramarse en ese espacio como consecuencia de la normal operación de la planta propulsora.

Las aguas de sentinas son purificadas mediante separadores de materia oleosa y bombeadas al exterior en alta mar, quedando a bordo los productos contaminantes, conocidos con el nombre de slop y que son retirados en puerto para su tratamiento y eliminación. Las bodegas de carga también cuentan con un poceto de sentinas construido a popa del espacio por debajo del nivel del plano de bodegas a fin de recolectar el agua de condensación que se genera en el interior de los barcos por la diferencia de temperaturas entre la atmósfera exterior y la interior.

En embarcaciones menores, deportivas o de recreo, se denomina sentina a la zona más baja del casco circundante a la quilla donde se reúnen tanto el agua embarcada como la de lluvia.

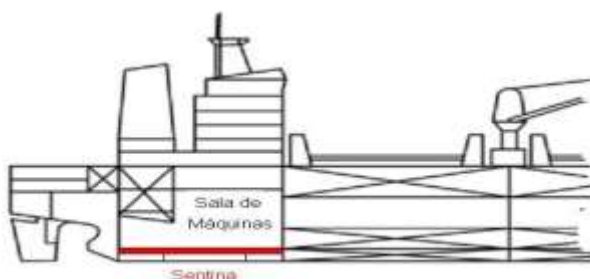
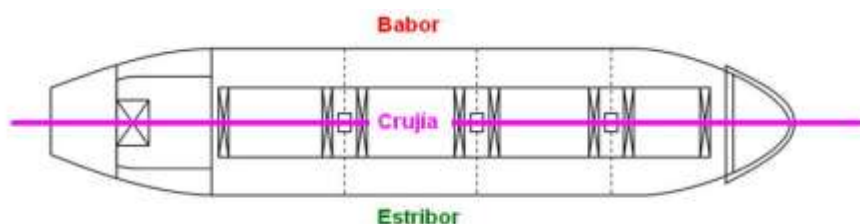


Diagrama de la sentina de máquinas

Pasamanos: pieza de madera o tubo de hierro que forma una especie de barandilla para que las personas se sujeten.

Crujía: es como se denomina al plano longitudinal de simetría de un buque; es decir, al espacio de proa a popa. En los buques también recibe el nombre de crujía el pasamano que cruza todo el barco longitudinalmente, de proa a popa, por la borda.



Plano de crujía

Escotilla: es la abertura grande cuadrada o rectangular que se deja en varios puntos de las crujías de las cubiertas de las naves para bajar a las inferiores e introducir o extraer efectos del armamento o carga. Toma el nombre del paraje en que está situada, como escotilla de proa, escotilla mayor, escotilla de la despensa, etc.



Tapa escotilla de acceso a bodega

Lumbrera: escotilla que da paso a la luz y ventila la parte interior del buque.



Dimensiones del Buque:

Eslora: es la longitud de un buque tomada desde la proa hasta la popa.

La teoría del buque distingue entre:

Eslora de flotación: es la longitud del eje longitudinal del plano de flotación considerado. LWL Length Water Line.

Eslora entre perpendiculares: es la distancia entre la perpendicular de proa (Ppr) y la perpendicular de popa (Ppp). LBP Length Between Perpendiculars.

Eslora total o máxima: es la distancia que limita al buque en sus extremos más salientes de proa y popa.

Eslora total: es la tomada entre los dos puntos más extremos del navío. LOA Length Over All.

Manga: es el ancho del buque medido en el plano de la cuaderna maestra. Al igual que en la eslora, pueden existir variaciones de esta dimensión dependiendo de las formas del barco y donde sea medida, teniendo:

Manga máxima: es la máxima anchura del casco medida en la cara exterior del forro, también se puede considerar como la anchura medida en la cuaderna maestra.

Manga en flotación: es la mayor anchura medida en la superficie de flotación correspondiente.

Manga en el medio: es la tomada sobre la cuaderna media.

Manga de Arqueo: es la distancia que sirve para arquear al Buque.

Manga máxima de la carena: es la mayor anchura de la parte sumergida del buque.

Puntal: es la altura del buque. Más técnicamente digamos que es la máxima



dimensión vertical medida en el centro del buque (la mitad de la eslora), desde la parte superior de la línea de cubierta, hasta la cara inferior del casco en su intersección con la quilla. Corresponde a la distancia vertical medida en la cuaderna del medio, entre la cara superior de la quilla y la línea recta del bao de la cubierta principal.

De acuerdo con la medición puede ser: puntal de bodega, de construcción, de arqueo y de trazado.

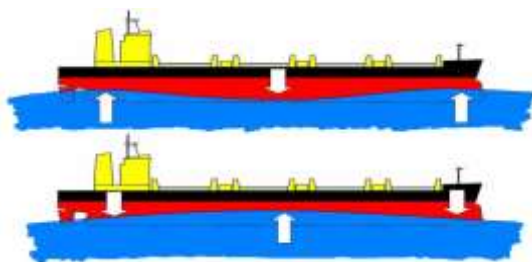
Puntal de construcción: es la distancia vertical medida en el centro del buque, desde la parte inferior de la quilla hasta la recta que une las intersecciones del bao con el forro.

Puntal de trazado: es la distancia vertical medida en el centro del buque desde la parte alta de la quilla hasta la recta del bao, es decir, el puntal de construcción menos el espesor de la quilla.

Puntal de una bodega: es la distancia vertical medida desde el plan de la bodega o parte inferior de la misma hasta la recta del bao.

Quebranto: cuando el buque navega con máxima carga, forma un quebranto cuando una ola o golpe de mar lo levante del centro o el buque quede flotando en el seno de una ola. Presentando una curvatura en el casco, por lo cual el calado medio será mucho menor que el calculado, el de popa y el de proa.

Arrufo: cuando se forma una deformación provocada por dos olas que hacen que mi buque se cuelgue de popa y proa ocasionando una curvatura en el centro, afectando a la escala del calado medio, el cual sería más que el calado de popa o de proa.



Esfuerzos de arrufo (arriba) y quebranto (abajo)



Balances: movimientos que toma el buque en el sentido transversal de una a otra banda, producida por el oleaje cuando éste golpea los costados.

Cabeceos: movimientos que toma el buque en el sentido longitudinal, de proa a popa, producido por el oleaje, cuando éste golpea por la proa o por la popa.

Buque sentado: se dice de un buque cuyo calado de popa es superior al de proa.

Escorado: buque inclinado a una banda, se puede deber a errores en la distribución de líquidos (combustibles, agua bebida) en los estanques, mala distribución de la carga, etc.

Adrizado: buque en posición normal, no tiene inclinación hacia las bandas.

Vuelta de campana: se dice de un buque sometido a gran balance y que, al no lograr su posición normal, se da vuelta sobre una banda.

Calado: el calado de un barco (generalmente se dice buque) es la distancia vertical entre un punto de la línea de flotación y la línea base o quilla, con el espesor del casco incluido; en el caso de no estar incluido, se obtendría el calado de trazado.

Calados de un buque:

El calado de popa (Cpp): es el calado medido en la perpendicular de popa.

El calado de proa (Cpr): es el calado medido en la perpendicular de proa.

El Calado medio (Cm): es el calado medido en la vertical de F, centro de gravedad de la flotación que se considere. El calado medio se obtiene por el cálculo a partir de la semisuma de los calados de proa y popa, con una corrección por asiento y valor de la posición de F con respecto a la Pm (perpendicular media).



$$C_m = \frac{C_{pr} + C_{pp}}{2}$$

2

Escala de calados: Los calados se miden en escalas situadas a cada banda, a proa y a popa, y en algunos barcos también en la perpendicular media. Las escalas se miden en decímetros, en cuyo caso, los números representados son pares, o en pies, figurando tanto los pares como los impares, con lo que en este caso es usual grabarlos en números romanos.

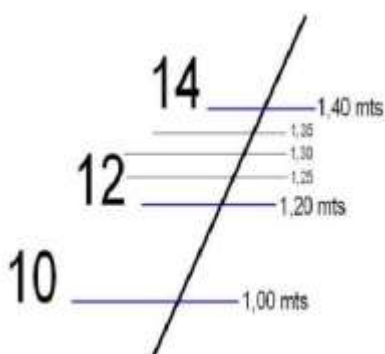
Lectura de las escalas de calados: La lectura de las escalas de calados se realiza de acuerdo con lo siguiente: el pie del número indica el calado, siendo la altura del número un decímetro o medio pie (6 pulgadas), según el caso; por tanto, las posiciones se obtienen proporcionalmente. Para relacionar ambas escalas se indican las equivalencias entre pies, pulgadas y centímetros.

1 pie = 12 pulgadas

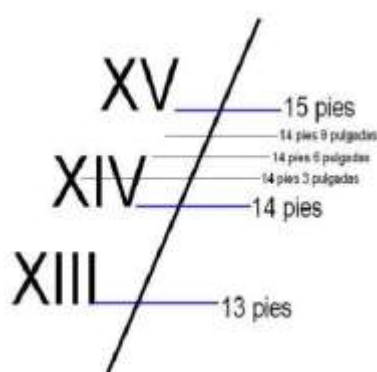
1 pulgada = 2,54 cm

1 pie = 30,48 cm

Sistema métrico



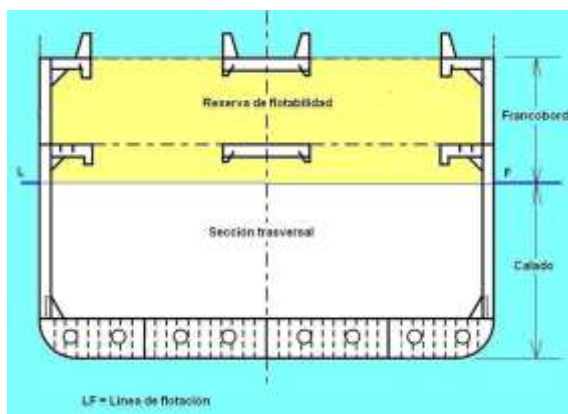
Sistema inglés en numeración romana



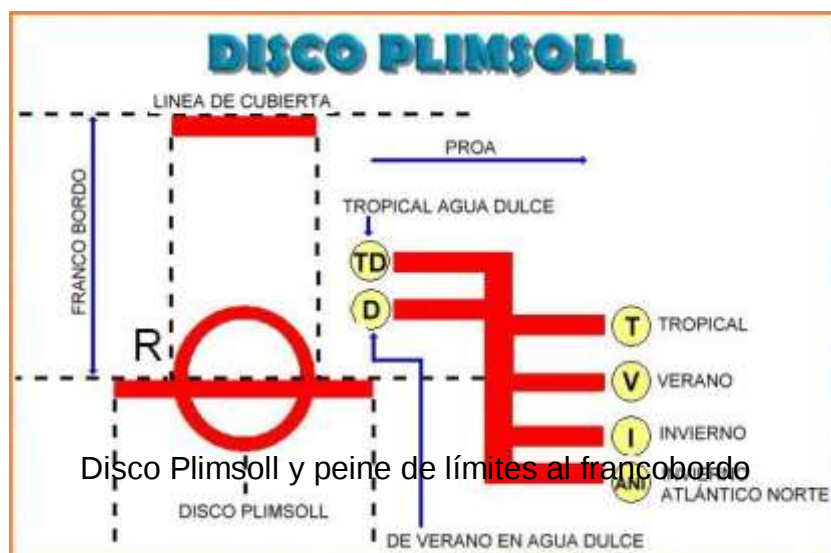
Escala de calados

Francobordo: es la distancia medida verticalmente en los costados del buque y en el centro de su eslora, desde el borde superior de la línea de cubierta hasta el borde superior de la línea de carga correspondiente.

Reserva de
flotabilidad y
francobordo



La marca de francobordo, disco Plimsoll o marca de Plimsoll: es una marca esquemática que han de llevar los buques pintada en su casco. Su nombre oficial es «marca de francobordo», y recibe los otros dos en honor del parlamentario británico Samuel Plimsoll, que impuso su uso en 1875. Sirve para fijar el máximo calado (mínimo francobordo) con el que puede navegar el buque en condiciones de seguridad. Está formada por un anillo de 300 milímetros (12 pulgadas) de diámetro exterior y 25 milímetros (1 pulgada) de ancho, cortado por una línea horizontal de 450 milímetros (18 pulgadas) de longitud y 25 milímetros (1 pulgada) de ancho, cuyo borde superior pasa por el centro del anillo. El centro del anillo debe colocarse en el centro del buque y a una distancia igual al francobordo mínimo de verano asignado, medida verticalmente por debajo del borde superior de la línea de cubierta.



Se aprecia en la figura el peine con los diferentes límites de carga según la zona y la estación a navegar:

- TF** Tropical Fresh, agua dulce zona tropical.
- F** Fresh, agua dulce otras zonas.
- T** Tropical salt, agua de mar zona tropical.
- S** Summer, agua de mar en verano
- W** Winter, agua de mar en invierno.
- WNA** Winter North Atlantic, invierno en el Atlántico Norte

Desplazamiento: es el peso de un buque, es decir el peso del volumen de agua que desaloja y está dado por:

$$\Delta = \nabla \cdot \rho$$

Donde:

Δ es el desplazamiento y se expresa en toneladas (1.000 kilos).

∇ es el volumen desplazado.

ρ es la densidad del líquido en el que flota, con valores de 1,025 ton/m³ para el agua del mar y 1 ton/m³ para el agua dulce.



Por tanto, un buque que pase del agua del mar al agua dulce aumentará de calado, ya que la densidad del agua disminuye.

Las unidades utilizadas son metros y toneladas y, en unidades anglosajonas, pies y toneladas largas (en inglés, long tons).

Desde el punto de vista de la teoría del buque se distinguen:

Desplazamiento en rosca, Δ_r (en inglés, lightweight displacement): es el peso del buque tal como lo entrega el astillero; esto es, sin combustible, pertrechos, víveres ni tripulantes.

Desplazamiento en lastre, Δ_l : es el peso del buque en rosca más todo lo necesario para que pueda navegar (combustible, agua potable, provisiones y pertrechos), pero sin carga.

Desplazamiento máximo, Δ_m : es el peso que alcanza cuando está sumergido hasta la línea de máxima carga (agua de mar en verano de la marca de Plimsoll).

Tonelaje: se aplica principalmente a naves comerciales. Es una medida de volumen y no tiene relación con el desplazamiento de un buque. El tonelaje se mide en Tons. Moorson, siendo 1 Tons Moorson = 100 Pies³.

Tonelaje Grueso (Gross Tonnage): es el volumen total de espacios cerrados del buque.

Tonelaje Neto (Net tonnage): es el tonelaje grueso menos ciertos espacios deductibles que no producen ganancias, como ser espacios para acomodación, gobierno y maquinarias de propulsión y otros servicios.



Arqueo: El arqueo o tonelaje de arqueo es el modo de medir la capacidad comercial de los buques. La Organización Marítima Internacional, OMI (en inglés, IMO) recomienda su utilización como parámetro en convenios, leyes y reglamentos, y también como base para datos estadísticos relacionados con el volumen total o capacidad utilizable de los buques mercantes. Entre otros, dependen del arqueo la tasación de derechos y servicios de puerto, dique y paso por canales, así como las atribuciones de los títulos profesionales de la marina mercante.

El tonelaje de arqueo es una medida de carácter fiscal. La «Conferencia internacional sobre arqueo de buques» de 1969 fijó la definición y cálculo del arqueo bruto y el arqueo neto, que fueron adoptadas por la OMI, ese mismo año. Desde 1982 estos dos conceptos son de uso obligado y sustituyen a «tonelaje de registro bruto», TRB (en inglés, gross register tonnage, GRT) y «tonelaje de registro neto» (en inglés, net register tonnage, NRT).

Arqueo bruto: llamado también arqueo total, es el volumen, expresado en toneladas de arqueo de todos los espacios que existen bajo la cubierta superior del buque y de los que, encontrándose sobre esta, son cerrados y cubiertos. No se incluye en este arqueo, el volumen de los dobles fondos destinados para agua de lastre.

Arqueo neto: es el volumen expresado en toneladas de arqueo, disponibles en el buque para la carga y pasajeros. Para calcular este arqueo, se resta al tonelaje total del volumen de los espacios que no producen flete.



1.1.2. TIPOS DE EMBARCACIONES

De acuerdo a lo establecido en la ley de Marinas y Actividades Conexas (Art. 18, numeral 3) los buques se clasifican de acuerdo a su destinación en:

Buques de pasaje: aquellos cuyo tráfico está destinado al transporte de más de doce (12) personas en calidad de pasajeros.

Buques de carga: aquellos cuyo tráfico está destinado al transporte de bienes.

Buques tanque: aquellos cuyo tráfico está destinado al transporte a granel de cargamentos líquidos o gaseosos.

Buques pesqueros: aquellos cuyo tráfico está destinado a la captura de especies vivas de la fauna y la flora acuática.

Buques nucleares: aquellos provistos de una instalación de energía nuclear, o que transporten cargas nucleares o contenido nuclear.

Buques deportivos: aquellos cuyo tráfico está destinado a la práctica de deportes.

Buques de recreo: aquellos cuyo tráfico está destinado a la recreación.

Buques científicos o de investigación: aquellos cuyo tráfico está destinado a actividades científicas, de exploración o de investigación.

Buques de guerra: aquellos pertenecientes a las Fuerzas Armadas de un estado.

Buques de servicio: aquellos destinados a prestar apoyo a otros buques, plataformas u otras construcciones o facilidades portuarias.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS
CENTRO DE EDUCACIÓN NÁUTICA VENEZOLANO



Dentro de los tipos de embarcaciones de recreo se suele distinguir:

Yate: embarcación de recreo de mayor tamaño a motor. Puede además estar propulsado por velas.



Lancha: embarcación de menor tamaño impulsada a motor. Puede además estar propulsada por velas o remos.



Velero: barcos ligeros impulsados con velas. Su uso recreativo es muy abundante sobre todo en competiciones deportivas.





Bote: barco pequeño, impulsado por remos. Se caracteriza por no disponer nunca de una cabina o parte cubierta.



Motonáutica: embarcación propulsada a motor con forma similar a una motocicleta.



Catamarán: barco de vela formado por dos cascos o partes unidas. Este término se utiliza también para identificar un tipo de embarcación india.

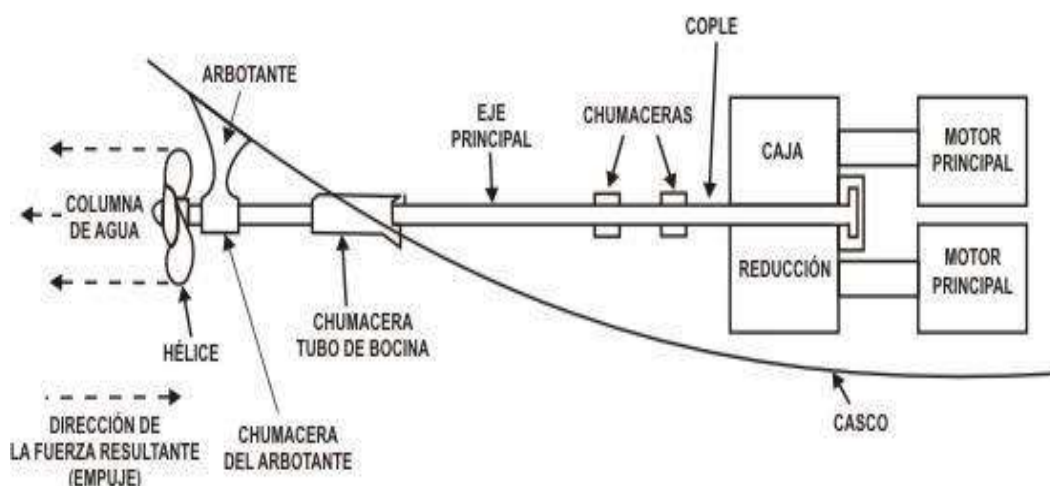


1.2.1 PROPULSIÓN

La palabra propulsión se deriva de la palabra en latín *propellere*, que significa propulsar. La definición de diccionario de propulsar es: “Impulsar adelante o hacia adelante por medio de una fuerza que imparta el movimiento.”

En la propulsión marina todos los movimientos de un barco en el agua tienen una resistencia al avance, por lo tanto, la propulsión es necesaria. Al decir propulsión, no estamos hablando solamente de aquella conducida por un motor y un propulsor. La propulsión se puede también ejercer por el remolque o por la acción del viento, también es ejercida por la energía de la reacción, hidráulica o aérea, y no hay que olvidarse de la propulsión por el remo o con ruedas a paletas. Una sola condición es común a todos los sistemas de la propulsión: el empuje producido debe ser igual a la resistencia ofrecida al movimiento hacia adelante, en este punto el objeto está en equilibrio dinámico con sus alrededores, y mantendrá la velocidad, que es la esencia de la propulsión.

ARREGLO BÁSICO DE UNIDAD PROPULSORA





Propulsión a remo: el remo se caracteriza por tener un asiento sobre ruedas que permite utilizar las piernas en la propulsión de la embarcación. En el remo de banco fijo, el remero está sentado sobre un asiento fijo, y la propulsión se realiza con el torso y con los brazos. En ambas modalidades, el remero está sentado mirando hacia la popa; es decir, de espaldas a la dirección del bote.

Propulsión a vela: se produce cuando un velero recibe el viento a través o en ceñida, el aire recorre la curvatura de la vela. El flujo de aire que atraviesa por la parte convexa de la vela (lado de sotavento) donde encuentra un canal más estrecho y para poder atravesarlo, sufre una aceleración respecto del aire circundante, que produce al mismo tiempo una disminución de la presión. Por el contrario, el flujo de aire que pasa por la parte cóncava de la vela.

Cuanto más viento llega hasta la vela, más potente es este efecto: al disminuir la presión del lado de sotavento, mayor caudal de aire recibe cuando se divide el flujo que llega hasta la vela, debido a que el aire es atraído por las zonas de baja presión.

Propulsión a motor: este tipo de propulsión es generada por la fuerza que ejerce el motor sobre la hélice lo que proporciona el empuje de la embarcación. Los motores son máquinas que transforman la energía generada por la combustión de un producto carburante.





1.3.1. APAREJO

El aparejo de una embarcación es el conjunto de palos, vergas, jarcias y velas que le permiten ponerse en movimiento aprovechando el movimiento del aire que las impulsa (viento).

La fuerza del viento se transmite directamente sobre las velas. Éstas lo transmiten a las vergas, al palo y a la jarcia, según las velas y cómo estén dispuestas. El conjunto transmite el empuje al casco del barco.

Componentes de un aparejo: Arboladura, Jarcia y Vela-men.

Arboladura: es el conjunto de perchas de madera o hierro, palos, masteleros, vergas, botavaras, etc., que lleva un buque, destinadas principalmente a suspender las velas a cierta altura, al objeto de que, orientadas en forma conveniente, se pueda utilizar como propulsión la acción que el viento ejerce sobre ellas.

Mástiles: son grandes palos, rectos y verticales, clavados perpendicularmente en la cubierta y el cuerpo del barco y que soportan el peso de la mayor parte del aparejo.





REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS
CENTRO DE EDUCACIÓN NÁUTICA VENEZOLANO



Como es natural, las naves de mayor tamaño tienden a poseer un mayor número de mástiles. Están sujetos mediante jarcias muertas a los laterales del barco, lo que aumenta su estabilidad y su capacidad para soportar esfuerzos laterales. Cuando se construyeron mástiles adicionales, fueron recibiendo los siguientes nombres:

Palo trinquete: es el de más a proa y en él se insertan los nervios de las velas de cuchillo o triangulares de proa.

Palo mayor: es el central, y es el más alto y grueso de ellos.

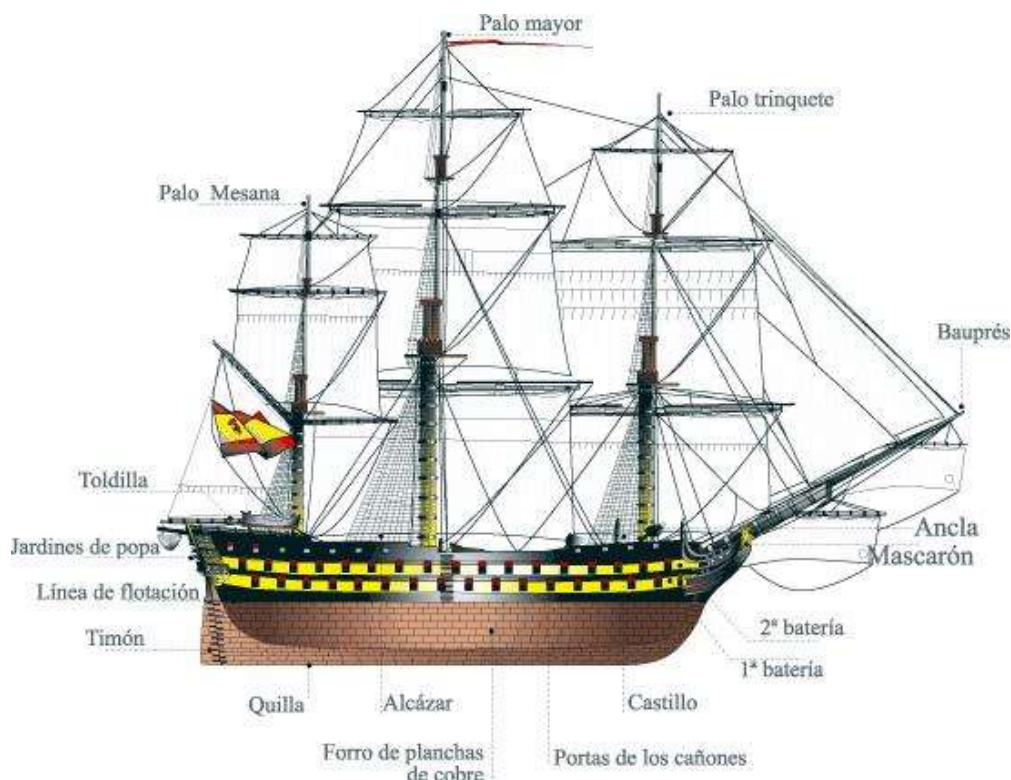
Palo de mesana: es el de más a popa y menos robusto, en él se insertan el Pico y la Botavara de la vela Cangreja, y en el Penol de su Pico se encuentra la Pasteca en la que se iza la Bandera del Buque.

Palo de contramesana o buenaventura: en los barcos con cuatro mástiles verticales era el nombre que recibía el segundo mástil (además del de mesana) situado detrás del palo mayor.

Palo bauprés: único mástil no vertical. Sobresale de la proa (formando entre 15° y 45° aproximadamente con la horizontal) y en él se engarzan las velas llamadas foques, triangulares. En el siglo XVIII el bauprés alcanzó tamaños casi tan grandes como el palo de trinquete.

Cada palo está compuesto por otros tres o cuatro cuyos grosores van en disminución de abajo arriba. Dichos palos son: Mayor, que es el más bajo y grueso. Mastelero de Gavia, Mastelero de Juanete, y finalmente el Mastelerito, que es el más alto y de menor grosor. Estos palos se unen mediante robustos cabos alquitranados que mantienen las puntas solapadas hacia proa. En las uniones de los palos existen unas mesetas llamadas Cofas, que refuerzan estas y sirven de apoyo a los Gaveros y a los fusileros durante el combate. En los

Penoles (Puntas) de los Masteleros de Juanete y Masteleritos se izan los Gallardetes y Gallardetones, que son banderas triangulares muy alargadas. Perpendiculares a los palos, y bien sujetos a estos a la altura de las uniones, se encuentran otros más finos llamados Vergas que sujetan y dan rigidez a las Velas.



El Trinquete y el Mesana se insertan en la Sobrequilla mediante una pieza fuerte de madera llamada Carlinga, donde existe un agujero llamado Tintero. El Mesana lo hace en una cubierta de la Toldilla. Los palos se mantienen firmes y erguidos por atravesar las cubiertas, y mediante la tensión de unos cabos rígidos y fuertes llamado Obenques.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS
CENTRO DE EDUCACIÓN NÁUTICA VENEZOLANO



Vergas: son palos engarzados transversalmente en los mástiles, a una determinada altura de la cubierta del barco. Su misión es servir de soporte a las velas cuadradas, sujetándolas por su lado superior o inferior. Cuando se recogen las velas, se recogen sobre las vergas, lo cual permite un despliegue rápido.

Masteleros: son palos que se encuentran en el extremo del mástil, sobre la cofa, y sostiene las gavias y los juanetes.

Mastelerillos: es un palo menor que se ubica sobre el mastelero y sostiene los juanetes.

Cofas: meseta colocada horizontalmente en el cuello de un palo para fijar los obenques de gavia, facilitar la maniobra de las velas altas, y antiguamente, también para hacer fuego con armas ligeras desde allí en los combates. En la cofa iban también los vigías.

Crucetas: elemento en forma de cruz situado por encima de la mitad del mástil que desvían el recorrido de los obenques, permitiendo controlar o eliminar la flexión lateral del palo.

Tamborete: trozo de madera grueso y rectangular que sirve para sujetar dos palos superpuestos.

Pico (Pico cangrejo): palo similar a una botavara, pero que enverga las velas cangrejas por su extremo superior. / **Puño de pico,** puño alto de popa de las velas cangrejas.



Boca de Cangrejo: consiste en dos quijadas (q q) que abrazan al palo por medio de un rosario de bolas llamadas vertellos (v) y ensartadas en un cable de acero denominado bastardo (b), que une los extremos de ambas quijadas.

Botavara: es un Palo horizontal que se articula sobre un mástil y en que va envergada la vela principal del palo correspondiente. Mediante su correspondiente escota se regula el cazado y orientación de la vela.

Jarcia: se denomina así al conjunto total de cabos que hay a bordo; antiguamente se daba el nombre de CABULLERIA a los cabos que servían para una determinada maniobra.

Clasificación de la Jarcia:

Atendiendo a su confección, ésta puede ser:

Jarcia Metálica: es aquella fabricada con alambres de hierro o acero recocido y galvanizado para evitar la oxidación y que para su mejor conservación se le aceita y engrasa.

Jarcia Sintética: los cables de fibras sintéticas fueron introducidos en aplicaciones marinas hace unos 25 años y en este período han demostrado claramente su superioridad a los de manila, aceptados antes como los mejores disponibles.

La Jarcia se divide en Jarcia Firme y Jarcia de Labor:

La Jarcia Firme: son el conjunto de cabos que no laborean, es decir, que no se mueven, y sirven para tensar los palos o afirmarlos, unirlos, etc., los cuales son:



Obenque: es un Cabo o cable que sujetan a un palo lateralmente. Un palo de dos niveles de crucetas tiene: obenques altos (los que van desde los cadenotes de cubierta hasta el tope de palo), obenques intermedios (los que van desde la base de las crucetas superiores hasta los cadenotes) y obenques bajos (los que van desde las crucetas inferiores hasta los cadenotes).

Estay: es un cable, generalmente de acero, que da sustento al mástil en el sentido proa-popa.

Burda: sinónimo de brandal en los aparejos antiguos. / Cable que viene de lo alto de la arboladura y se tensa firme en cubierta y hacia popa. Puede ser fija o de labor, y en este caso lleva en el firme de cubierta un aparejo o palanca.

Barbiquejo: es cada uno de los cabos o cadenas que sujetan el bauprés al tajamar.

Mostacho: es cualquiera de las cadenas o cabos que, firmes en el bauprés, en el mismo sitio que los barbiquejos, y tensos en las amuras del buque, sirven para sujetar dicho palo en los balances, haciendo el oficio de los obenques, teniendo el mismo objeto para el botalón, el moco de los vientos de estas dos perchas.

La Jarcia de Labor: está compuesta por todo el conjunto de cabos del buque que sirven para mover o hacer laborear los aparejos y las velas, los cuales son:

Driza: es un cabo que sirve para izar o arriar las velas, banderas etc. Generalmente está formado por una parte de Cabo, que se denomina llamador, y otra de cable. Para izar velas, las drizas se atan al puño de driza, también denominado puño de pena.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS
CENTRO DE EDUCACIÓN NÁUTICA VENEZOLANO



Amante: es un cabo grueso (actualmente se usa, en general, cable de acero) que, asegurado por un extremo en la cadena de un palo, verga o puntal, y por el otro a un aparejo, sirve para mover grandes pesos.

Amantillo: es un cabo o aparejillo que se utiliza para mantener en su puesto de trabajo a una percha, verga o tangón, y en algunos casos a la botavara.

Braza: es el cabo que sirve para cambiar la orientación de una percha, por ejemplo, el tangón. / Medida de longitud equivalente a 1,828 metros o 6 pies.

Cargaderas: es un cabo que sirve para cargar las velas.

Ostas: son los cabos o aparejos que mantienen firmes los picos cangrejos en los balances o cuando van orientadas sus velas, y que sirven también para guiarlos cuando se izan o arrían.

Escota: es cualquier cabo que, hecho firme al puño de escota de una vela, sirve para controlar el cazado de la misma. / **Escotas del foque**, cabos que se emplean para cazar el foque. **Escota de la mayor**, cabo que se emplea para cazar la mayor.

Velamen: Conjunto de velas de una embarcación.

La principal y única misión de las velas es la de propulsar al buque ayudadas por el viento. Las velas del buque están fabricadas con lona muy resistente y de la mejor calidad. Como ésta se fabrica en los telares industriales, los cuales están limitados por la medida de su ancho, las velas NO son de una sola pieza, sino que están formadas por varias piezas o paños cosidos entre sí, todos ellos de igual ancho. Para reforzar los bordes de las velas se le aforra alrededor de su contorno a un cabo, que recibe el nombre de Relinga, y que forma en las esquinas o Picos unos ojales llamados Cocas, por donde se trinca la vela para su laboreo.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS
CENTRO DE EDUCACIÓN NÁUTICA VENEZOLANO



Para acortar las velas en las tempestades, tienen estas unos cabitos que sales por los Ollaos, formando una o dos líneas paralelas a las vergas, donde se afirman los cabitos formando la Capa de rizo que achicará la superficie de la vela.

Barlovento: de donde viene el viento. Término que indica el sentido desde donde viene el viento con respecto a un observador situado en el buque.

Sotavento: término que indica el sentido por donde se va el viento con respecto a un observador situado en el buque.

A Barlovento o Sotavento: se dice de todo aquello ubicado en la dirección que viene o va el viento respectivamente.



Las velas se clasifican en:

Velas de cuchillo o áuricas:

La vela al tercio: trapezoidal y aproximadamente tan alta de baluma como baja de caída, envergada a dos tercios de su propia longitud desde el tope del mástil.

Latina: vela triangular envergada en entena.

De abanico: envergada a un grátil de barlovento y prolongada por una botavara.

Guaira: vela triangular envergada sólo al palo o al palo y a un mastelerillo.

Las cuadrangulares: cazadas mediante una botavara o bien mediante botavara y botalón, denominadas según el lugar que ocupen:

cangreja mayor, cangreja de proa, cangreja de popa o mayor de capa.

La vela de estay o foque: conforme a su situación, triangular y envergada por relingas en el estay.

La vela de estay cuadrangular.

Velas cuadradas o cuadras: las velas cuadradas o cuadras se denominan específicamente según su disposición sobre el palo. Por orden ascendente se denominan:

Las del palo mayor: mayor, gavia baja, gavia alta, juanete mayor baja, juanete mayor alta, sobrejuanete mayor, sosobre mayor y monterilla.

Las del trinquete: trinquete, velacho bajo, velacho alto, juanete de proa bajo, juanete de proa alto, sobrejuanete de proa y sosobre de proa.

Las del palo de mesana: mesana, sobremesana baja, sobremesana alta, perico bajo, perico alto, sobreperico y sosobreperico.

Los sobrejuanetes o sobrepericos suelen ser las últimas velas de la embarcación; las de sosobre sólo se largan con vientos débiles. También con ventolina o por medio de pequeñas vergas y botalones van largadas, a guisa de ala de las vergas principales, las rastreras, todas cuadrangulares. De igual

naturaleza es la boneta, añadida a la parte inferior de una vela de cuchillo, y la de batículo, largada al grátil de sotavento de la cangreja de popa.

1.4.1. TIMÓN

Es un dispositivo utilizado para maniobrar un medio de transporte que se mueva a través de un fluido (como un buque, avión, submarino, etc.). Un timón funciona orientando el fluido produciendo un efecto de giro o de empuje. La expresión "timón a la vía" significa colocar la pala de timón sin ángulo de incidencia, es equivalente a "timón al medio".



Se define como ángulo de pala o ángulo de incidencia al formando por la pala del timón y el plano de crujía.

Clases de timones:

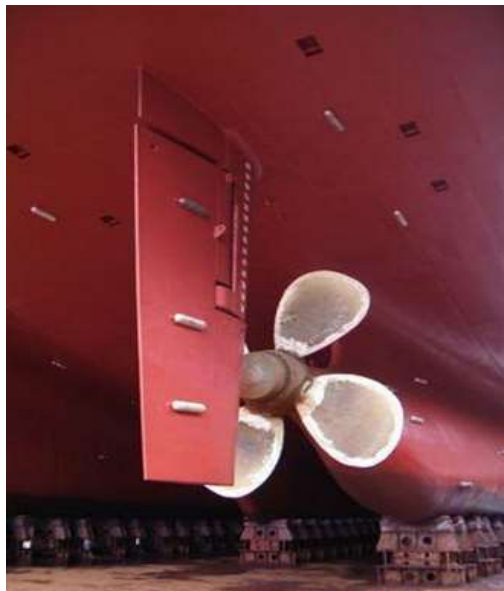
Timones Ordinarios: el timón es ordinario si toda la superficie de la pala se halla a popa del eje de giro.

Timones Compensados: se utilizan para disminuir el esfuerzo a efectuar cuando se meten las bandas, pero en igualdad de superficies, son menos eficaces que los ordinarios, el eje de giro divide la en dos partes.

Timones Gemelos: son usados en los buques de dos o tres propelas a objeto de aprovechar mejor la corriente de las hélices.

Timones Hélices: es el timón que incluye la propela en el mismo conjunto propulsor, tales como los motores fuera de borda y dentro de borda.

Timones Compensados: son los que tienen parte de su pala más a proa del eje de giro, lo que se permite un menor esfuerzo para accionarla, pues los mismos filetes de agua se encargan de presionar sobre él, ayudando la caída.



Partes de un timón de buque:

Mecha o Madre: es la pieza más larga del timón contigua al codaste. Representa al eje mismo.

Azafrán: es el marco o esqueleto de un timón; normalmente se le designa así el extremo inferior de este marco.

Pala: parte plana posterior de un timón de caras paralelas.

Limera: agujero que tiene el codaste por donde pasa la macha.

Talón: extremo inferior de la mecha que se apoya en un calzo que tiene el codaste llamado Gorroneira.

1.5.1. ANCLA

Un **ancla** o **áncora** es un dispositivo de fierro, cuya finalidad es evita que los barcos sean arrastrados por los vientos y corrientes, manteniéndolos firmes y seguros en sus fondeaderos. Para este objeto las anclas se unen con sus respectivas cadenas y se lanzan al fondo de mar.

El ancla de fondeo suele constar de dos o más ganchos que son los responsables de que ésta se aferre al fondo marino, impidiendo que el barco pueda ser arrastrado a la deriva. Los barcos pequeños poseen sólo una, que está unida a la embarcación por medio de una cuerda o cadena, según la eslora y la reglamentación vigente. Las embarcaciones mayores suelen poseer tres, una en la popa y dos en la proa, enganchadas mediante cadenas. Las anclas más pesadas pueden llegar a las tres toneladas. En petroleros de cien mil toneladas, las anclas pesan de trece a quince toneladas, y en los de mayor porte más de veinte toneladas.



Las anclas se clasifican en anclas de brazo fijo y anclas de brazos giratorios o articulados, a su vez pueden ser anclas con cepo.

La finalidad del cepo es obligar al ancla a quedar con el plano de los brazos perpendicular al fondo, agarrando una de las uñas y contribuyendo con su peso.

Partes de un ancla:

En toda ancla se distinguen las siguientes partes: caña, brazos, cruz, uñas, pico de loro, mapa, ángulo de presa, arganeo y cepo.



Caña: es el cuerpo principal del ancla, de forma cilíndrica algunas veces y más comúnmente cuadrangular en las anclas modernas.

Brazos: son las dos piezas de fierro encorvado que se unen a la caña en la cruz, y en cuyos extremos están las uñas. Hay anclas con brazos fijos y anclas con brazos giratorios.

Cruz: es la unión de los brazos en la caña.

Uñas: son los extremos del brazo del ancla y termina en forma de punta.

Pico de Loro: es el nombre que toma el extremo de las uñas (la punta).

Mapa: es la cara plana de la uña.

Angulo de Presa: es el ángulo formado por la superficie del mapa con la recta que une al pico de loro correspondiente con el perno de arganeo, de ordinario este ángulo es de 150° . Sin embargo, en la práctica, se llama ángulo de presa, al formado por la superficie del mapa y la caña, o bien, si es un ancla articulada, por la caña y el plano de la uña.

Argano: es el grillete en forma de argolla que va en la parte superior de la caña y que sirve para entalingar el ancla.

Cepo: es la barra de fierro que atraviesa la caña un poco más abajo del arganeo y que puede estar perpendicular o en el mismo plano de los brazos del ancla.

Tipos de Anclas:

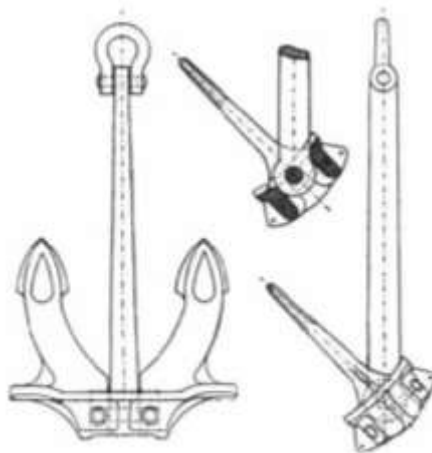
Ancla de una uña: la que solo tiene un brazo y de que se hace uso en los arsenales para sujetar en ella los buques, clavándola en tierra con su correspondiente amarra fija.

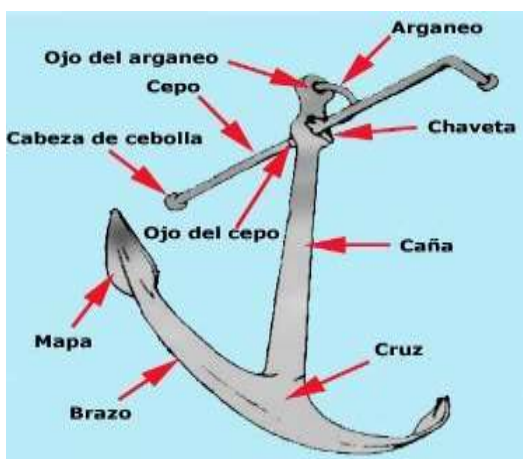
Ancla sin cepo o de Patente: la que no lo tiene y solo sirve para amarras fijas, clavada en tierra. Ventajas: a) El ancla es más chica y su tenedero es igual de peso que el ancla con cepo, pero es superior al de ésta si las dos uñas agarran el fondo; b) Mayor facilidad de estibarla a bordo y simplificación de los aparatos de maniobra, puesto que la ausencia de cepo permite introducir el ancla dentro del escobén sin necesidad de enganchar el aparejo de la gata ni terciarla y por lo tanto se puede zarpar más rápidamente.

Ancla sin arganeo: la que se usa con cables de cadena y en lugar de arganeo tiene un gran grillete de hierro al cual se sujeta el cable.

Ancla giratoria: aquélla cuya caña gira en la cruz donde está engastada.

Ancla campera de uñas: la que tiene demasiado abiertos los brazos.





Las distintas partes que integran un ancla almirantazgo reciben los nombres. (1) Caña, el cuerpo principal que en su extremidad inferior llamada cruz. (2) Está la unión de los brazos, (3) los cuales terminan en una punta triangular llamada uña. (4) en la extremidad superior, llamada cabeza, va montado por medio de un perno el arganeo. (5) grillete o argolla donde se afirma la cadena; debajo del arganeo está el cepo. (6) la finalidad del cepo es hacer voltear al ancla cuando el buque tira la cadena. Presentando entonces una de las uñas perpendicular al suelo y pueda hacer presa en él.

Según la disposición en que están tendidas las anclas toman el nombre siguiente:

Ancla de la creciente o del flujo: la que trabaja a la creciente cuando el buque se halla amarrado a son de marea.

Anclas flotantes: es un saco de lona de forma cónica, lleva cuatro cabos firmes al aro que forma la base y estos cabos van a unirse a una gaza donde se amarra el cabo que irá hacia el barco. Mantiene al barco prácticamente parado ya que parece dentro del agua gran resistencia, evitando la deriva.





Ancla de la menguante: de la vaciante o del reflujo: la que trabaja a la vaciante.

Ancla de afuera: la que está tendida hacia la parte de la mar, boca o entrada del puerto o fondeadero.

Ancla de tierra: la que está situada hacia la costa o playa.

Ancla firme de amarras: ancla grande que en algunas radas no se halla hundida en el fondo para que los buques puedan espaciarse al entrar o salir y aun para asegura.

Ancla de Rodgers: es de una sola pieza, toma el nombre de su autor y es usada en la marina inglesa. Tiene la caña más larga que las anclas comunes, la cruz más encorvada, las uñas de menos desarrollo y el cepo de hierro.

Ancla de Hunter: también de una sola pieza y cepo de hierro. Este lo tiene dispuesto de modo que trabaja en el fondo lo mismo que las uñas con lo cual quedan éstas más aliviadas de la fuerza del buque.

Ancla de Hodgson: forman su caña dos barras de hierro paralelas y poco separadas unidas a la cruz por dos pernos muy fuertes. La cadena sigue hasta la cruz por entre el cepo y las barras de la caña.

Ancla de Trotman: es de las articuladas y su caña se termina en horquilla cerca de la cruz. Alrededor de un perno en dicha horquilla gira la cruz con lo cual una de las uñas va a descansar sobre la caña en un punto que al efecto tiene reforzado.

Ancla de Bloomer: articulada y de cruz giratoria.

Ancla de David: tiene el cepo movable de modo que puede doblarse sobre la caña.

Anclotes: son anclas más chicas y de menor peso que tienen a bordo diferentes usos como: acoderar un buque, etc. Los anclotes más pequeños y de poquísimo peso se utilizan para fondear embarcaciones menores.



Ancla Martín: las hay con o sin cepo. Los brazos se hallan en el mismo plano que el cepo y pueden girar unos 30° o 40° a cada lado de la caña, clavando ambas uñas en el fondo. Las con cepo, para terciarlas, llevan un grillete en un centro de gravedad, de modo que, al quedar suspendidas en él, cuelgan horizontalmente teniendo en cuenta el peso de la cadena que va el escobén. Las Martín sin cepo constituyen una simple modificación de las con cepo, y hoy día son las únicas que se usan, pues permiten alojarlas en el escobén.

Ancla Almirantazgo: es de forma semejante a las anclas antiguas, lleva el cepo en un plano perpendicular al de los brazos, son de una sola pieza, pudiendo el cepo correr a través del orificio de la caña para amadrinarse.

Ancla Hall: es el tipo de ancla más usado en los buques de guerra modernos. No tiene cepo. La cruz es de acero fundido y forma cuerpo con los brazos, lleva un sacado rectangular en que entra la caña, siendo sujeta por un corto perno que permite el giro. Los brazos pueden formar ángulo hasta 40° con la caña.

Rezones: son anclas de muchos brazos (generalmente de 4 a más) que están destinados a ser arrastrados por el fondo del mar con el objeto de buscar objetos perdidos (rastrearlos) como: anclas, cadenas, fierros.

Araña: son rezones muy livianos que se emplean para sacar objetos chicos del agua, por Ej.: el orinque de las anclas, gorras y objetos diversos que se han caído al mar.

Anclas de Leva: son las dos anclas que lleva un buque en los primeros escobenes de babor y estribor destinadas a fondear ordinariamente la nave.





Muerto: bloque de cemento o fierro que cumple con el objeto de fijar la posición de boyas por medio de un orinque.

Cadenas: es el conjunto de eslabones de fierro unidos entre sí, uno a continuación del otro y que tienen numerosos usos, por ejemplo: cadenas de las anclas, rejeras, ondas, etc.

Eslabones: son los trozos de fierro de forma elíptica de que se componente las cadenas. Las hay de dos clases: eslabones con mallete y eslabones sin mallete.

Mallete: es un trozo de fierro que llevan en su parte central los eslabones, y que tienen por objeto darle mayor resistencia y al mismo tiempo evitar que las cadenas se tomen vueltas o formen cocas.

Espiche: es el tapón de plomo, asegurando a golpes de martillo, que se coloca al pasador en su cabeza para evitar que, por su forma cónica, se salga con el trabajo de las cadenas. No hay que confundir este “Espiche” con el que emplean las embarcaciones menores.

Términos complementarios relacionados con las anclas:

Engrilletter: término con que se designa la operación de unir por medio de grilletes de unión, ya sea dos paños de cadena, o bien, un trozo o pernada de cadena a un objeto cualquiera.

Entalingar: operación de unir el chicote de una cadena con el arganeo de su ancla o boya.

Levar: es la acción de cobrar (recuperar) el ancla y la cadena eliminando la situación de fondeo. Para ello daremos avance e iremos cobrando la cadena hasta estar a pique (llamar por la proa), continuaremos cobrando cadena hasta que esta se separe del fondo (zarpe), una vez liberada podremos iniciar la marcha con cuidado mientras terminamos de cobrar la cadena y hacemos firme



el ancla abordo.

Levando: se dice de un buque que está virando su cadena. Los buques de guerra indican esta operación izando por la banda correspondiente al ancla que se vira, un gallardetón especial, el cual adopta diversas posiciones conforme si el ancla está en el fondo, arrancó o está arriba.

Arriba clara: voz que indica que el ancla afloró clara a la superficie.

Pendura: término que indica que el ancla cuelga de su cadena sin tocar fondo.

A pique: voz que indica que el ancla está directamente bajo la proa y con la cadena tensa.

Arranco: voz que indica que el ancla despegó del fondo.

Desvirar: acción de echar afuera la cadena de un ancla, ya sea en la maniobra de fondeo o bien porque ésta, al levantarla afloró con otras cadenas.

Abozar: operación de asegurar la cadena por medio de las bozas que para este objeto hay en el castillo.

Agarrar: operación que efectúa el ancla cuando sus uñas se entierran en el fondo asegurando el tenedero.

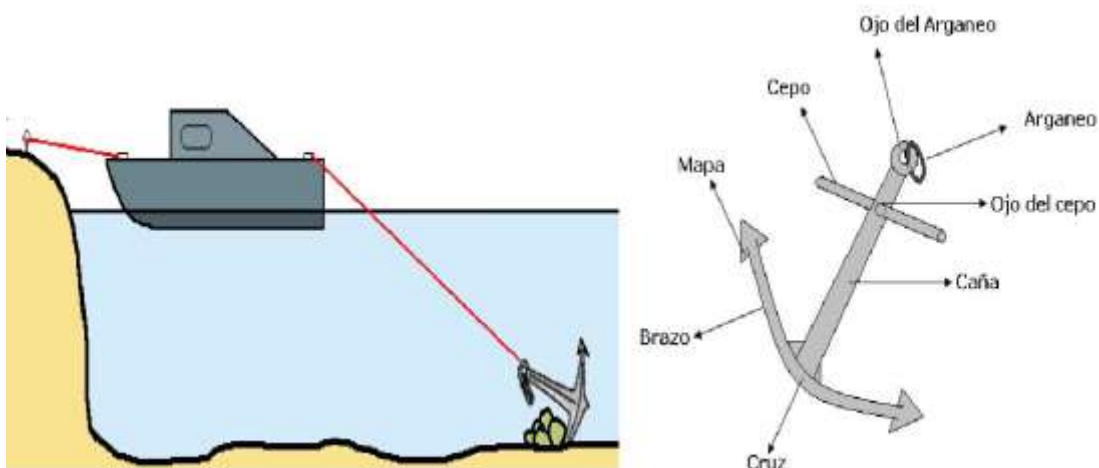
Garrear: término que indica que el buque está arrastrando al ancla, es decir, que ésta no lo está sujetando, sino que se está arrastrando por el fondo.

Trabajar: operación de retirar la cadena del ancla por medio de las máquinas a fin de que ésta agarre.

Fondear: acción de afirmar una embarcación al fondo marino mediante anclas, amarras o cadenas.

Fondear a la gira: cuando se dispone de espacio suficiente para que el buque pueda girar (bornear) libremente alrededor de su ancla, se fondea con una sola ancla lo que toma el nombre de “a la gira”. Tiene la ventaja de que su maniobra

de virar es más sencilla y rápida, por último, en caso de mal tiempo o emergencia en que necesita zarpar rápido, podrá abandonar su ancla, quedando siempre otra a bordo.



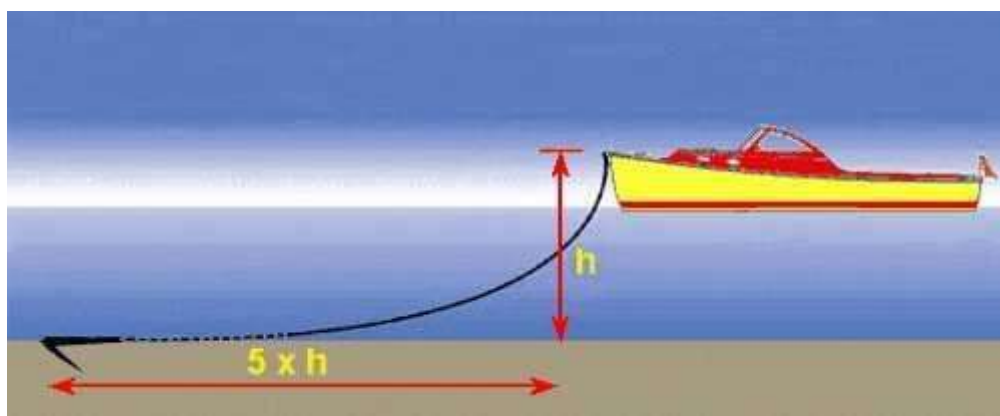
Fondear a dos anclas por la proa: fondear con dos anclas dejándolas éstas muy cerca una de la otra; operación factible en tenederos donde por efectos de corrientes o vientos, la orientación de la proa se mantenga más o menos constante.

Función del Ancla: de todos es sabido que el ancla tiene como función el sujetarnos en donde estemos. Sin embargo, el ancla tiene que estar también diseñada para poderse recoger de forma fácil, lo cual parece una contradicción con su primer objetivo de „anclarnos” en el sitio que estemos.

¿En dónde está el truco? Para ello se han diseñado anclas que ejerzan mucha resistencia a ser desplazadas de forma horizontal pero casi ninguna resistencia a la tracción vertical. El objetivo de la cadena es ejercer mucho peso, de tal forma que los tirones del barco se conviertan en el fondo del mar en tirones horizontales, para los cuales el ancla ofrece mucho agarre. El cabo de nylon hace el mismo cometido, pero al pesar mucho menos, sería necesaria mucha más longitud. La solución finalmente empleada es utilizar ambos (cadena + cabo de nylon). En el fondo marino, suele haber rocas que podrían dañar y acabar cortando el nylon, por lo que la cadena se hace todavía más imprescindible.

El ángulo con el que el barco tira del ancla debe ser inferior a los 10° con la horizontal, para que el ancla agarre correctamente (siempre y cuando lo hayamos dimensionado correctamente al tamaño de nuestra embarcación).

Tener una suficiente longitud de cadena asegura que la fuerza que intenta desplazarnos, sea por culpa del viento, las olas o las corrientes, se ejerza sobre el ancla de forma plana, haciendo que esta se clave más en el fondo en vez de garrear.



De una forma más empírica que matemática, se ha establecido que, con 30 nudos de viento, tendremos que filar una longitud de cadena de 4 o 5 veces la profundidad. (con sólo nylon tendríamos que utilizar 10 veces esta longitud).

Al utilizar una combinación de cadena y cabo de nylon, este último debido a su flexibilidad nos amortiguará los tirones. Pero no debemos utilizar tampoco grandes longitudes de cabo de nylon, ya que aumentará el espacio de borneo y podríamos golpearlos con otras embarcaciones fondeadas o contra rocas cercanas al lugar de fondeo.

En muchas ocasiones se aconseja llevar una cadena de 2 o 2,5 veces la eslora de nuestro barco. En el ejemplo anterior deberíamos tener una longitud total del fondeo de unas 7 veces la altura desde el fondo del mar a la roldana.

1.6.1. HÉLICE

Es un dispositivo formado por un conjunto de elementos denominados palas o álabes, montados de forma concéntrica

alrededor de un eje, girando alrededor de éste en un mismo plano. Su función es transmitir a través de las palas su propia energía cinética (que adquiere al girar) a un fluido, creando una fuerza de tracción; o viceversa, "tomar" la energía cinética de un fluido para transmitirla mediante su eje de giro a otro dispositivo.



Las hélices convierten la energía rotacional generada por el motor en el empuje necesario para el desplazamiento de un barco. Descontando el diseño de esta, cuanto más grande sea más eficientemente trabajará. El problema radica en conseguir un equilibrio entre este tamaño y la capacidad del motor para hacerla rotar a su régimen de trabajo idóneo.

Al hablar de hélices, muchas veces la gente sugiere el símil de un tornillo enroscándose en el agua. A cada vuelta avanzaría tanto como lo permita el paso de la hélice (igual que lo hace un tornillo en la madera) suponiendo que el agua fuera un medio sólido. La eficiencia naturalmente no es del 100% puesto que el agua es un líquido.



Aunque existen muchos tipos de hélices los 2 más importantes son los que tienen entre 2 y 4 palas y son principalmente utilizados por motores



intraborda con ejes. Las utilizadas por los motores fueraborda suelen llevar un número de palas que entre 3 y 6.

Partes de la hélice:

Palas: aletas que giran trabajando sobre el fluido. Pueden ser dos o más.

Núcleo: cuerpo central donde van fijadas las palas.

Capacete: carenado que a veces protege la fijación de la hélice al eje motriz.

Pasador: por razones obvias los motores fueraborda disponen de un mecanismo que protege motor y hélice en aguas someras de manera que esta se desacople del eje en caso de hallar un obstáculo a su giro. En muchos motores, en particular en los pequeños, la hélice se hace solidaria al eje por medio de un pasador cizallable, de modo que, si encuentra un obstáculo, este pasador se rompe salvándose así la hélice y el motor. Es importante llevar repuesto de pasador.

Tipos de Hélices: Pueden ser de muchos tipos, entre ellos de aluminio, acero inoxidable, bronce, o materiales compuestos. Las hélices

En, composites" trabajan bien y no son muy caras. Las de aluminio son las más utilizadas debido a la gran cantidad de medidas con que pueden ser fabricadas y las diversas condiciones y revoluciones con que pueden ser utilizadas. Las de bronce y acero inox son las que ofrecen las mejores prestaciones y duración frente al paso del tiempo y son muy adecuadas para barcos que se desplacen a mucha velocidad.

Una hélice perfecta debería pesar lo mínimo, ser lo más rígida posible, no verse alterada por el entorno marino y poderse reparar con facilidad. Por todo ello un material muy indicado si no fuera por su elevado precio y dificultad para trabajarlo



y repararlo sería el Titanio que es totalmente inmune a la oxidación, liviano y muy tenaz.

	Peso	Flexibilidad	Reparabilidad	Coste
Composite	Bajo	Media	No es posible	Baja
Aluminio	Medio	Pequeña	Fácil	Media
Acero Inox	Alto	Baja	Difícil	Alto
Bronce	Alto	Baja	Fácil	Alto

Nudo (parámetro de velocidad): es la unidad de velocidad en navegación, equivale a una milla náutica recorrida en una hora.

Aspa, Arista y paso: el paso de la hélice es la distancia que ésta avanzaría sobre un medio líquido al realizar un giro completo. Si es el mayor, reducimos las revoluciones del motor, pero si tenemos potencia suficiente daremos más gas y aumentaremos el régimen de giro con el incremento de velocidad. El paso es semejante a la vuela de un tornillo cuando gira y penetra.

Paso fijo: son las que tienen las aspas fijas, y no cambian al ángulo de inclinación de las aspas.

Paso variable: son aquellas hélices que pueden cambiar el ángulo de inclinación de las aspas mediante sistemas hidráulicos. El más conocido es el sistema camegua.

Efecto de la Hélice:

Cavitación: se produce por girar muy rápido, o por exceso de velocidad del barco, la presión de la cara anterior de la

hélice (la que está más a proa) decae a valores muy pequeños. En estas condiciones, en la zona con depresión se forman burbujas de vapor por culpa del vacío que se ha creado. Cuando las burbujas de vapor que se han creado

(por ejemplo, en un milisegundo o de forma casi instantánea) salen de esta zona de la hélice y vuelven a una zona con presión normal, se colapsan y se condensan otra vez en líquido. Durante el proceso de condensación este colapso es muy violento produciendo vibraciones ruidos y pérdidas de prestaciones. La cavitación puede estropear fácilmente una hélice, mellando sus bordes de ataque, doblando las palas o picando su superficie.

1.7.1. CABOS Y NUDOS MARINOS

Cabo: es cualquiera de las cuerdas que se emplean a bordo y que, según su grueso, consta de dos, tres o cuatro cordones.

Partes de un Cabo:

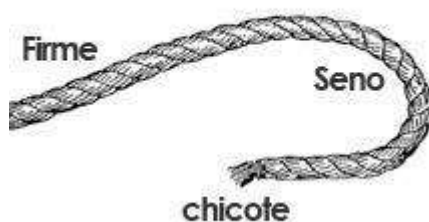
Seno (a): trozo de cabo en forma de lazo y no como la totalidad del cabo entre chicote y firme.

Chicote: extremo o punta de un cabo o cadena.

Firme: parte principal (más larga) de un cabo, a diferencia de los chicotes o extremos.

Alma: cordón que forma el centro de un cabo o cable.

PARTES DE UN CABO





Tipos de Cabos:

1. **Por la tensión que van a soportar:** *estáticas o dinámicas* (por ejemplo, las que se usan para practicar puenting)
2. **Por su utilidad:** *deportivas, de trabajo, de pesca o multiuso.*
3. **Por su material:** *vegetales, sintéticas, animales o metálicas.*

Cabo negro o alquitranado y cabo blanco: el que está o no dado de alquitrán.

Cabo contrahecho: el que se hace con filásticas viejas.

Cabo estufado o enjugado: el que ha pasado por estufa para que pierda la humedad.

Cabo pasado al derecho o al revés: el que en su laboreo lleva la dirección de proa hacia popa o inversamente.

Cabo firme o muerto: el que sirve para sujeción de palos y masteleros como son los obenques, estáis, brandales, etc.

Cabos de labor: los que están en juego para el manejo de todo el aparejo.

Cabos imbornaleros del plan de la bodega: antiguamente, los que se pasaban por los imbornales del plan, para aclararlos o limpiarlos de la arena y broza que pudiera entorpecer el paso del agua a la caja de bombas.

Cabos de revés: las escotas de barlovento y las amuras, bolinas y boliches de sotavento que quedan ociosos en las posiciones de bolina o a un largo.

Cabo embestido: el que está enredado con otro.



Cabo estirado: el que por haber servido el tiempo suficiente, ha perdido la rigidez de su colcha, está flexible y no toma coca, codillo o vueltas cuando se aduja.

Calabrote: es un cabo formado por la colcha de derecha a izquierda de tres guindalezas. Es por lo tanto un cabo de doble colcha.

Espías: en general toman el nombre de “espías” todos aquellos cabos que, dada su mena, son aptos para amarrar un buque; ya se trate de guindalezas o calabrotes; a bordo se les designa por su mena, así por Ej.: espía de seis pulgadas, de cuatro, ocho, etc.

Estrobo: es un trozo de cabo con sus dos chicotes ajustados y que queda en forma de anillo. Se usa para levantar pesos.

Gaza: anillo que se hace en el chicote de un cabo, cosiendo su extremo en el mismo cabo, y dándosele el tamaño que se desee. Generalmente se le coloca un guardacabo (anillo metálico).

Ligada: es la operación de juntar los dos chicotes de un mismo cabo o bien dos chicotes de distintos cabos, dando varias vueltas alrededor de ellos con un merlín o meollar; se hace generalmente para formar las gazas.

Hacer firme un cabo: es la operación de asegurar un chicote de un cabo por medio de un nudo, ligada, etc.

Tomar vueltas a un cabo: es dejarlo firme, dando varias vueltas redondas y en ocho con él a una cornamusa, bita, etc.

Arribar: hacer descender un peso por medio de un cabo.



Nudo (del latín nudus, por nodus): es un orden y estructura particular en un tramo de cuerda o hilo el cual se estrecha y se cierra no siendo fácil que se deshaga por sí solo. La función del nudo es la de sujetar un objeto (incluyendo otra cuerda), o simplemente cambiar su forma para modificar sus prestaciones originales. Los nudos se forman aprovechando el rozamiento de la cuerda con los objetos atados para evitar que deslicen. Según la definición que figura en el manual de J. Lizama: "Un nudo es una figura que formamos, usando una o varias cuerdas, para sujetar algún objeto o bien para unir o acortar dichas cuerdas, de modo que obtengamos una estructura estable y reversible". Según la RAE nudo es "Lazo que se estrecha y cierra de modo que con dificultad se pueda soltar por sí solo, y que cuanto más se tira de cualquiera de los dos cabos, más se aprieta."

Nudo Marinero: es el nudo fácil de armar y desarmar a voluntad, por más que esté azocado.

Vuelta redonda (b): vuelta tomada alrededor de una percha u otra pieza firme.

Medio Cote (c): vuelta redonda en la que el chicote presiona sobre el firme con lo que produce el trincado del cabo. Al medio cote se le suele denominar simplemente cote.

Vueltas sobre el cabo (d): como se muestra en la figura.

Malla o medio nudo (e): es el lazo que se hace sobre el propio cabo con hilo de vela.

Yustar o empalmar: unir entre sí dos cabos por sus chicotes mediante nudos o costuras.

Orincar: operación que tiene por objeto amarrar el chicote de un cabo llamado Orinque a la cruz de un ancla o anclote.

Entalingar: faena de enlazar la cadena o el chicote de un cabo al arganeo del ancla o anclote.



Gaza: lazo en que con frecuencia termina un cabo.

Estrobo: trozo de cabo ajustado por sus chicotes.

Azocar: apretar bien un nudo, una trinca, etc.

Zafarse: escaparse un cabo o un objeto cualquiera del lugar donde está amarrado, sujeto o ajustado.

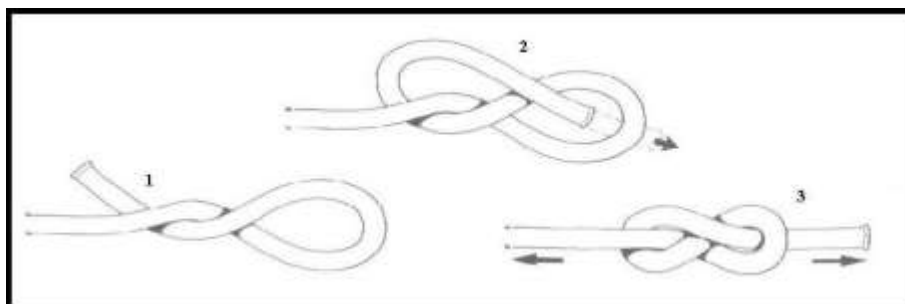
Aduja: vuelta o anillo, circular u oblongo de todo cabo, calabrote o cadena que se recoge de ese modo.

Tipos de Nudos:

Nudo en ocho, doble nudo o lasca: el nombre del nudo está dado por su aspecto característico. Es el nudo tope más importante para los marinos y navegantes y se utiliza en los aparejos de trabajo, sirve para evitar que los cabos de la jarcia de labor se despasen de las poleas, cáncamos u ollaos. Tiene una gran ventaja sobre el medio nudo, y es que, aunque sufra tensión, se aflojará con facilidad. (Se conoce también con los nombres de nudo "Flemish o Savoy". Su apariencia entrelazada ha sido vista como un símbolo de afectos cruzados. En heráldico tiene el significado de amor leal, mostrándose en diferentes escudos, y es de aquí de donde provienen sus diferentes nombres.

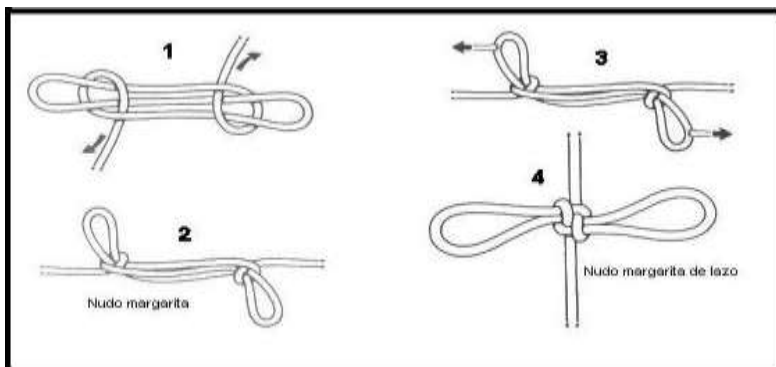
Elaboración: se realiza en el extremo del cabo, pasando el chicote por debajo del firme, y

de nuevo el chicote por el bucle que se ha formado, no es preciso



azocar mucho el nudo, pero al hacerlo sí se debe vigilar que la extremidad del chicote sobresalga algo del nudo, para poder tener una extremidad con la que agarrar el cabo si el nudo se encaja en una polea.

Nudo margarita: se utiliza en principio como el medio para acortar un cabo o un trozo de cuerda sin cortarlo, como se muestra en el paso 2, sin embargo, cuando las dos partes del nudo se juntan un contra otra, forma un simple pero efectivo nudo de lazo.



As de guía: es uno de los nudos más conocidos y más usado, y es particularmente importante para los marinos y navegantes. Forma una gaza fija al extremo de un cabo para sujetar otro cabo o cualquier objeto. En el mar se utiliza para mover aparejos, elevar cargas, unir, y trabajos de salvamento. Las ventajas principales del "as de guía" son que no se desliza, no se afloja, ni muerde el cabo y es fácil de realizar, fuerte y estable. Se deshace con rapidez y facilidad, incluso con el cabo sometido a esfuerzo, empujando hacia fuera el chicote que rodea el firme. La mayor desventaja es su tendencia a aflojarse cuando se efectúa en cabos muy rígidos. Puede servir como nudo corredizo, que queda abierto tan pronto como desaparece la tensión en la línea. El "as de guía" a izquierdas es menos seguro que el propio "as de guía" y debe evitarse.

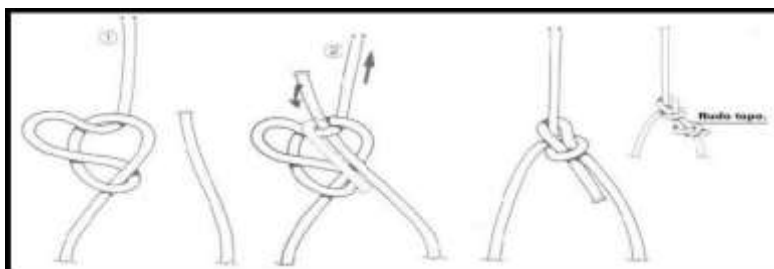
Elaboración: se ejecuta formando un bucle en el firme del cabo, pasando el chicote a través del seno así formado, rodeando el firme y pasando el chicote



de nuevo a través del seno. Para un acabado de mayor seguridad puede efectuar un nudo tope o un medio nudo para evitar un posible deslizamiento.

As de guía de escalador: se conoce también con el nombre de "nudo bulin".

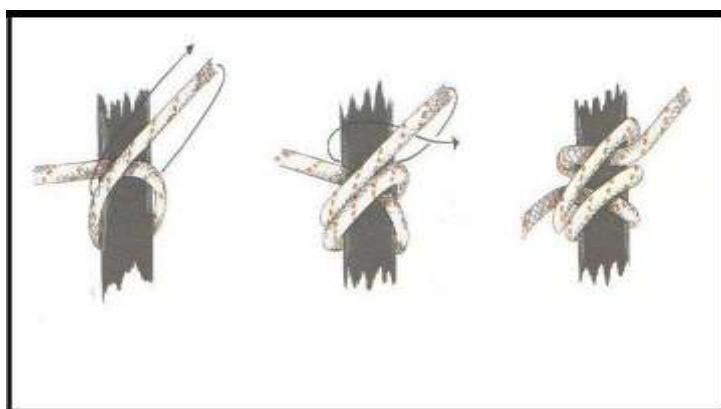
Se utiliza como medida de seguridad durante las ascensiones cuando se sujeta a un mosquetón.



Los escaladores suelen realizar este nudo alrededor de su cintura para ajustar la longitud de cuerda antes de comenzar una ascensión. Siempre que se utilice de esta forma, debe asegurarse con un nudo tope.

UNA ADVERTENCIA: aunque el "as de guía de escalador" es rápido de hacer y se deshace fácilmente, tiene una cierta tendencia a aflojarse, especialmente si la cuerda es rígida. Por esta razón debe utilizarse siempre en combinación con un nudo tope.

Ballestrinque Doble: es un nudo derivado del "ballestrinque", pero que ofrece mucha más seguridad, sin necesidad de dar uno o dos cotes con el chicote, como es habitual hacer en el caso anterior. El "ballestrinque doble" es un nudo excelente, muy seguro, fácil de hacer y de deshacer en todas las ocasiones, ha sido redescubierto gracias al



surf a vela, ya que es el mejor nudo para unir el mástil de un windsurf con la botavara.



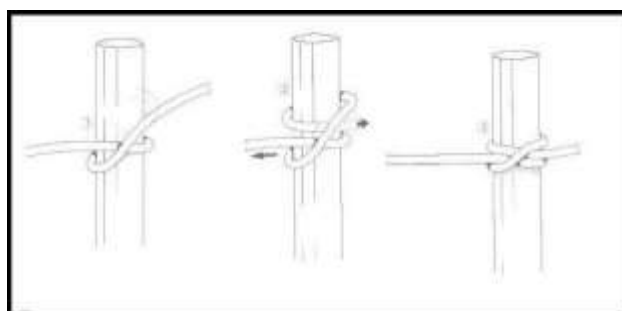
Elaboración: se da una vuelta alrededor de la verga con el cabo, de modo que el firme quede bajo el chicote. Se da una segunda vuelta con el chicote, siguiendo la trayectoria de la primera. Se hace que el chicote rodee por tercera vez la verga, pero ahora sin pasar por encima, y se introduce la punta del chicote por dentro de la segunda vuelta.

Ballestrinque: es una de las más conocidas y mejores vueltas. Puede utilizarse para asegurar una cuerda a un poste, una barra o a otro cabo que no forma parte del nudo. Con algo de práctica, puede hacerse con una sola mano. Tal como sugiere otro de sus nombres, "nudo del barquero", es particularmente útil para los marinos que precisan amarrar un bote auxiliar al puerto con una mano mientras mantienen la barra con la otra. El "ballestrinque" no es, por otra parte, un nudo de amarre absolutamente seguro, ya que trabaja mal bajo esfuerzos intermitentes que provienen de ángulos diferentes. Debe utilizarse sólo temporalmente y reemplazarse después por un nudo más estable. Puede hacerse más seguro añadiendo "dos medios cotes" sobre el firme, o haciendo un "nudo de tope" en el chicote. Lo utilizan los campistas para asegurar los soportes de las tiendas, pero en este caso recibe otro nombre, "nudo de clavija".

Elaboración: se hace una vuelta sobre el objeto al que se quiere amarrar, con el firme encima y el

chicote por abajo. Continuando en el mismo sentido, se da otra vuelta con el chicote por encima de la anterior. Al finalizar la

segunda vuelta se introduce el chicote por dentro del seno que se ha formado al dar la segunda vuelta, por encima del firme. Terminado el nudo, se azoca



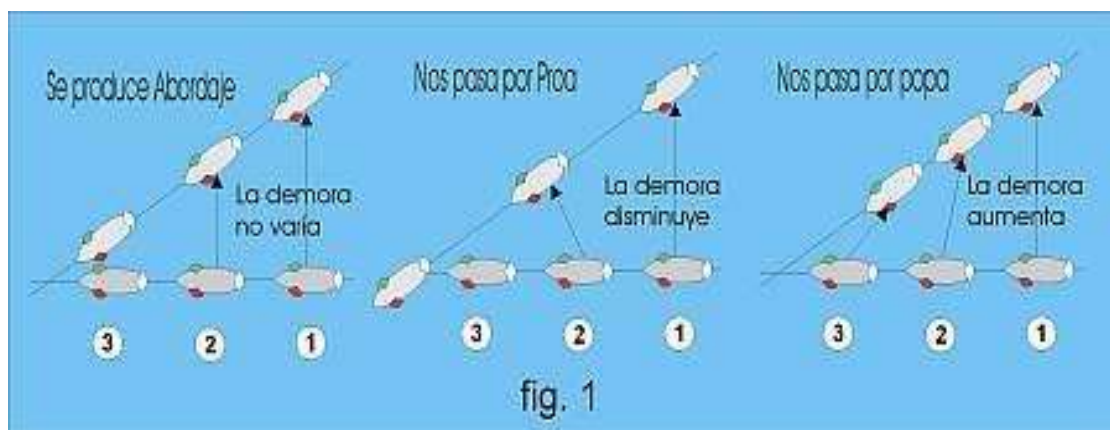
tirando del firme y del chicote. Hay que dejar una cierta longitud de margen al chicote, pensando que puede escurrirse algo.

1.8.1 REGLAS DE MANIOBRA

Existen una serie de normas internacionales, que tienen como objetivo la regulación del tráfico de embarcaciones estableciendo las prioridades que tienen estas en caso de que existan peligros de colisión y abordajes.

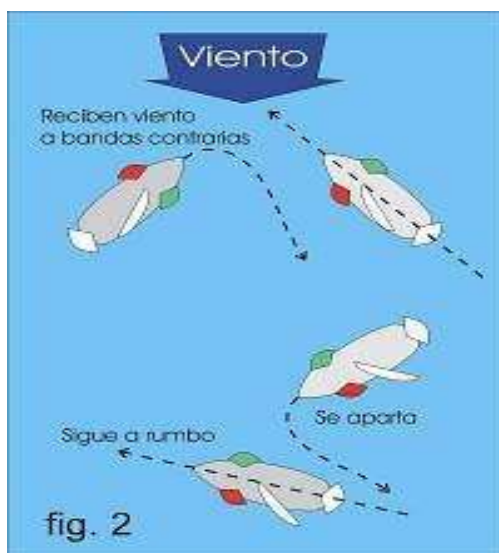
Cómo saber si estamos en rumbo de colisión con otra embarcación:

Simplemente observaremos si la demora al barco que observamos, es decir el ángulo que hace nuestra derrota con respecto al otro barco, varía o no. Si esta se mantiene constante, acabará con una colisión. Si la demora aumenta, el otro barco llegará primero al punto de intersección de las dos trayectorias. Es decir, le pasará por la proa. En caso contrario tampoco hay peligro y le pasará el otro barco por su popa. Las siguientes imágenes le aclararán cualquier duda.



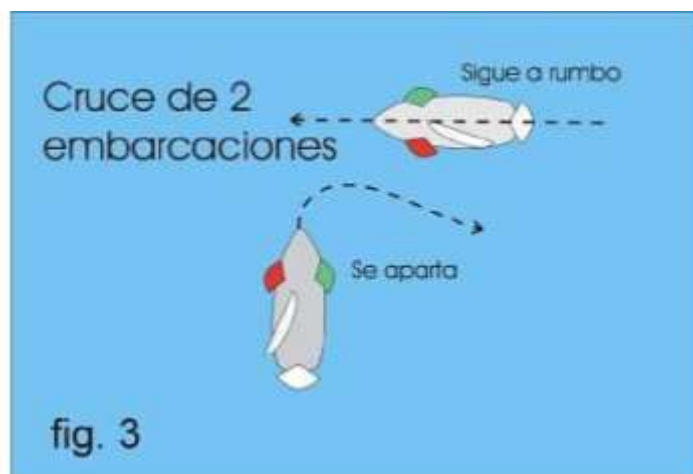
Prioridades navegando a vela:

Si dos veleros navegan a rumbo de colisión y reciben el viento por bandas contrarias, debe ceder el paso el que reciba el viento por babor. Si los dos reciben el viento por la misma banda, se debe apartar el que esté más a barlovento.



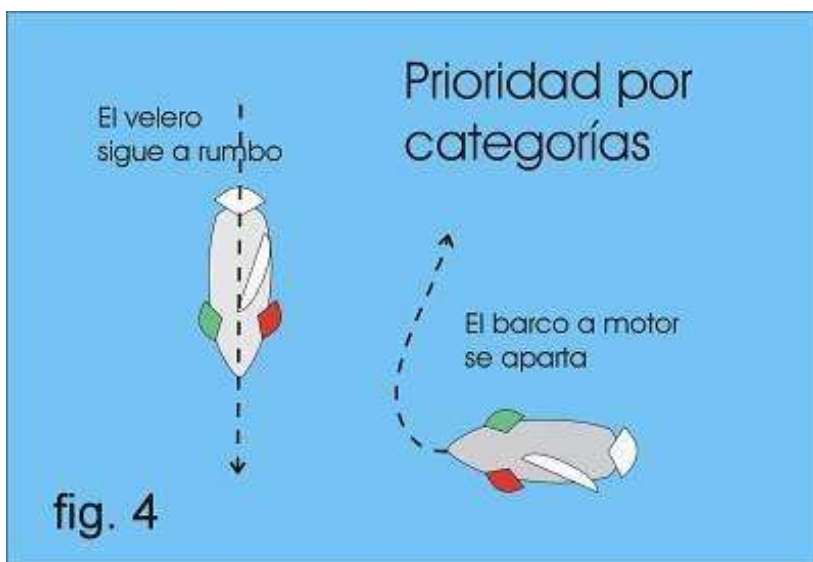
Cruce de embarcaciones:

El comportamiento será muy parecido al que estamos acostumbrados cuando llevamos el coche y cedemos el paso al llegar a un cruce de caminos. Si el barco contrario nos llega por estribor, debemos apartarnos, generalmente cayendo a estribor.



Prioridades entre distintas categorías:

Un velero tendrá preferencia frente a otros tipos de embarcaciones de propulsión mecánica. En cualquier caso, sea prudente y no pretenda que un petrolero cambie de rumbo si usted se encuentra en rumbo de colisión navegando con un velero de 10 metros de eslora.

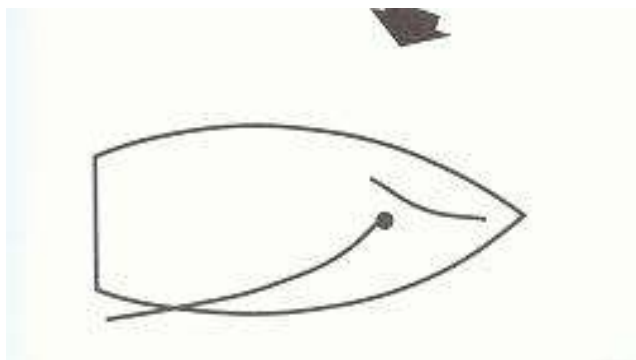


Alcanzar o ser alcanzado: Prioridades:

Si usted alcanza a otro barco podrá adelantarlo por la banda que quiera, pero no estará de más avisarlo por cualquier medio, sonoro radio o visual. Si se va a cruzar con otro barco compórtese como si fuera conduciendo en coche; Cada uno a su carril.

Trasluchar: es el momento en que, durante la virada por redondo, las velas cambian de banda, pasando la botavara por el eje longitudinal del barco.

Acuartelar: presentar al viento la superficie de una vela, llevando su puño de escota a barlovento de la línea de crujía.



Arrancar: al cazar las velas el barco adquiere velocidad. Un barco que está navegando con cierta velocidad se dice que lleva arrancada. Un barco que no lleva arrancada está parado.

Detener la arrancada: navegando a vela existen varias formas de detener la arrancada: una es orzar hasta poner el barco proa al viento. En esta posición la acción del viento y la mar actuarán como freno de la embarcación. Otra forma de detener el barco es soltar escotas hasta que las velas queden flameando, el barco irá perdiendo velocidad poco a poco. Incluso puede empujarse la botavara hacia proa para acuartelar la mayor. Según la situación en que se encuentre la embarcación empleará una forma u otra, pero habrá que tener presente que una embarcación a vela no puede detenerse bruscamente, por lo que siempre se deberá actuar con prudencia.

Fondear a vela: una vez elegido el punto de fondeo, la maniobra correcta debe tener por objeto llegar a dicho punto con el barco parado, por lo que lo más adecuado es llegar proa al viento.

Como en todas las maniobras, las fases de ésta dependen del tiempo del barco y de las circunstancias de mar y viento. No obstante, una secuencia normal puede ser la siguiente:

Aproximarse al punto de fondeo, formando con el viento el menor ángulo posible y conservando una velocidad suficiente para que el barco no abata mucho.

Arriar el foque.

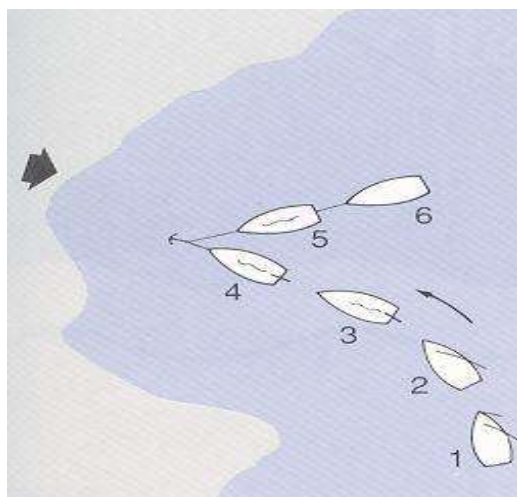
Orzar y aproarse al viento

Cuando el barco pierda su arrancada, dar fondo con el ancla.

Con la mayor en banda para que no coja viento, dejar que el barco

vaya atrás e ir filando el cabo o cadena necesario, en función de la profundidad.

Hacer firme el cabo o cadena y arriar la mayor.



Levar a vela: partiendo de la base de que un barco fondeado permanece aproado al viento, las fases de la maniobra pueden ser:

Izar la mayor.

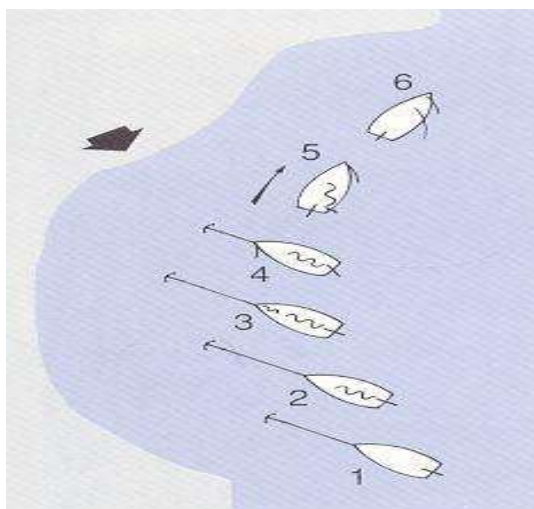
Izar foque.

Levar.

Cuando el ancla zarpe (despegue del fondo), acuartelar el foque.

Cuando el barco gire y dé la banda al viento, cazar foque y acabar de levar.

Cazar mayor y salir navegando.

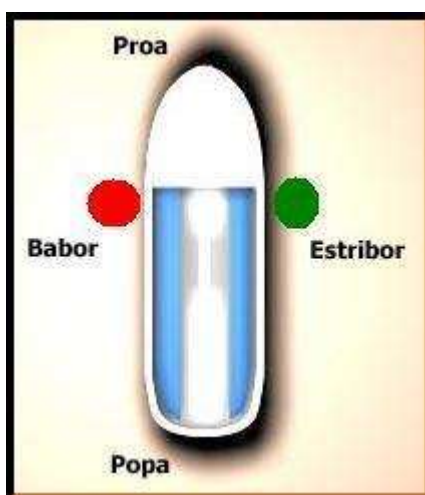


Atraques: primero debe aproximarse al muelle lentamente con un ángulo. Luego, antes de tocar el muelle, detenga su barco con marcha atrás y pare la máquina. Un tripulante pasa al muelle desde la proa y amarra un cabo a una bita o cornamusa. Y por último ponga el timón a babor y dé marcha atrás lentamente, la popa se acercará al muelle. El tripulante en el muelle le tomará su cabo de popa y lo amarrará a una bita o cornamusa.

Desatraques: ponga máquina atrás lentamente con timón a babor, el barco se alejará del muelle. Luego que el barco se aleje del muelle, aproximadamente a 3 metros, ponga máquina adelante y timón a estribor, el barco avanzará alejándose del muelle.

Versos de Thomas Gray:

Si se presta un poco de atención a los barcos, cualquiera sea su tamaño, se puede notar que siempre llevan dos luces, una en cada costado, una roja y una verde, esto es tradición desde los inicios de la navegación para diferenciar cada costado del barco y facilitar la comunicación de los tripulantes, y también es normativa internacional que deben usar todos los barcos para poder navegar de manera segura, de esta manera la izquierda (mirando hacia proa) es Babor que va señalizada con luz Roja y la derecha es Estribor señalada a su vez con luz Verde de igual forma estas luces las podemos ver en los aviones.



Los Versos de Thomas Gray

Si ambas luces de un vapor,
por la proa has avistado,
debes caer a estribor,
dejando ver tu encarnado.

Este verso nos quiere decir que si nos encontramos navegando y vemos ambas luces (roja y verde) de un barco por la parte delantera de nuestra nave, es que se aproxima de frente hacia nosotros, por lo que debemos virar hacia la derecha (estribor) y dejar ver el encarnado, que es la luz roja que está a la izquierda en



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS
CENTRO DE EDUCACIÓN NÁUTICA VENEZOLANO



nuestra nave, (tradicionalmente se le dice "encarnado" o "colorado" al rojo), la otra embarcación debe seguir la misma regla, tomar su derecha y ambas naves pasaran sin problemas, es igual como lo haríamos en un automóvil si viene un carro frontalmente hacia nosotros, tomar por la derecha.

II

Si da el verde con el verde,
o encarnado con su igual,
entonces nada se pierde,
sigue su rumbo cada cual.

Esta estrofa describe que si nuestro lado derecho (verde) coincide con el verde de otra embarcación nos indica que esta se aproxima en sentido contrario, pero sin riesgo de choque, de igual manera si coincide nuestro rojo con el rojo de otro barco.

III

Si a estribor vez colorado,
debes con cuidado obrar,
cae a uno u otro lado,
para o manda a ciar.



Aquí el autor nos dice que, si vemos rojo por nuestra derecha, es decir otra embarcación va a pasar por nuestro frente desde la derecha, debemos maniobrar con moderación, caer a uno u otro costado, detener la nave o dar marcha atrás (ciar), tan sencillo como en un semáforo si ves el rojo debes ceder paso.



IV

Si acaso por tu babor, la
verde se deja ver, sigue
avante, ojo avizor,
débase el otro mover.



Este es el caso contrario del verso anterior, la otra embarcación va a pasar por nuestro frente de izquierda a derecha por lo que vemos su luz verde desde nuestra izquierda, en este caso la regla nos dicta que sigamos adelante (avante) con cautela que la otra nave se debe mover, o sea que ella debe cumplir el verso anterior, igual de sencillo como el semáforo tienes el verde y tienes paso.

V

Está siempre vigilante, y
ten presente además, si
hay peligro por delante,
modera, para o da atrás.

Este es bastante general y advierte que en el mar hay q ser bastante precavido y ante cualquier peligro por la proa (adelante) se debe ser moderado, detener el barco o dar marcha atrás, porque los barcos como tal no frenan en seco como un auto.

Además de los anteriores hay un par de versos marineros de los que desconozco la autoría y en algunas partes también están atribuidos a Thomas Gray.

"Buque que a otro alcanza,
gobernará sin tardanza."

Esta regla quiere decir que si un barco alcanza a otro obtiene el derecho de pasar por cualquiera de los lados.

"Entre un vapor y un velero,
maniobra siempre el primero. **"
(*excepto cuando el velero alcanza)





REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS
CENTRO DE EDUCACIÓN NÁUTICA VENEZOLANO



Este aplica actualmente mejor a barcos a motor en vez de vapor que abundaban antiguamente, nos indica que entre un barco a motor y un velero debe maniobrar el de motor que es más rápido y tiene la ventaja ante el velero que es impulsado por el viento, y la excepción se refiere a la regla anterior donde la nave que alcanza gobierna sin tardanza.



MÓDULO II

NAVEGACIÓN COSTERA

2. OBJETIVO TERMINAL

Identificar los instrumentos utilizados por las embarcaciones en la navegación costera.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.1. Conocer acerca de la Navegación, el uso de los instrumentos y ayudas a la navegación costera.
- 2.2. Conocer el magnetismo terrestre y sus efectos.
- 2.3. Reconocer los tipos de rumbos y su empleo en la carta náutica.
- 2.4. Reconocer los tipos de marcaciones.
- 2.5. Reconocer los tipos de demoras.
- 2.6. Establecer la relación entre rumbo, marcación y demora.



CONTENIDOS

2.1.1. Navegación Costera.

Definición, tipos, instrumentos de navegación y ayudas a la navegación.

2.2.1. Magnetismo.

Definición, variación local, desvío y corrección total.

2.3.1. Rumbo.

Definición y sus clases.

2.4.1. Marcación.

Definición, latitud, longitud, medidas de distancia, paralelos, meridianos, ecuador, círculo máximo y situación por marcaciones.

2.5.1. Demora.

Definición.

2.6.1. Relación entre rumbo, marcación y demora.



2.1.1. NAVEGACIÓN COSTERA

La navegación es el arte y la ciencia de conducir una embarcación del punto de zarpe al punto de arribo, eficientemente y con responsabilidad. Es arte por la destreza que debe tener el navegante para sortear los peligros de la navegación, y es ciencia porque se basa en conocimientos físicos, matemáticos, oceanográficos, cartográficos, astronómicos, etc. La navegación puede ser superficial o submarina. La navegación puede ser de distintas clases. Astronómica, costera, electrónica y estima.

TIPOS DE NAVEGACIÓN

La navegación se puede dividir en cuatro principales técnicas:

Navegación costera: es aquella Navegación y situación del buque por técnicas de posicionamiento basadas en la observación de demoras y distancias a puntos notables de la costa (Faros, Cabos, Boyas, etc.) por medios visuales (Taxímetros), observación de ángulos horizontales (Sextante) o métodos electrónicos (Demoras de Radar, Transpondedores, etc.).

Navegación a la estima: es la navegación y situación del buque por medios analíticos, una vez tenidos en cuenta los siguientes elementos: situación inicial (So), Rumbo (s) llevados, ya sean Rumbos Verdaderos (Rv), Rumbos de Superficie (Rs) o Rumbos Efectivos (Re), Velocidad (es), así como los factores externos que han influido durante todo o una parte de la derrota, como por ejemplo el Viento (Abatimiento) y/o la Corriente (Dirección de la Corriente e Intensidad Horaria de la Corriente). El punto resultante de los cálculos se denominada Situación de Estima, con su latitud y Longitud de Estima (Ie y Le). A este punto también se le conoce como punto de fantasía.



La navegación por estima tiene en cuenta una superficie muy pequeña del globo terrestre, y asume una aproximación al suponer la superficie plana; esta aproximación no es posible cuando se trata de determinar rumbos y distancias entre puntos muy distantes entre sí.

Se distinguen 2 tipos: La estima directa y la estima inversa. La estima directa se sustenta en 3 fórmulas básicas trigonométricas: $A = \text{Sen } R \times D$; donde A = Apartamiento, R = Rumbo; D = Distancia. Diferencial de latitud = $\text{Cos } R \times D$. Para el cálculo de la Diferencial de Longitud, necesitaremos la $l_m = \text{Latitud de salida} + \text{Latitud de llegada} / 2$, siendo l_m = latitud media. El Diferencial de Longitud = $A / \text{Cos } l_m^3$.

Navegación astronómica: es la navegación y situación del buque por técnicas de posicionamiento basadas en la observación de las estrellas y demás cuerpos celestes. Las variables medidas para hallar la situación son: la altura angular observada de los astros sobre el horizonte, medida con el sextante (antiguamente con el astrolabio u otro instrumento), y el tiempo, medido con el cronómetro.

Conceptualmente, el proceso no es complejo de entender. Sabiendo el momento de la observación, y con los datos contenidos en el almanaque náutico, es posible determinar las coordenadas astronómicas del astro observado. Sabiendo las coordenadas del astro observado y la altura sobre el horizonte con que fue observado, podemos deducir que la posición del observador está situada en un círculo cuyo centro está situado en el punto geográfico situado directamente bajo el astro. Cualquier observador situado en cualquier punto de ese círculo observará el astro con la misma altura sobre el horizonte. El observador puede saber por tanto que su posición está en algún punto de este círculo.

Navegación electrónica: es la navegación y situación del buque por técnicas de posicionamiento basadas en las ayudas obtenidas por los sistemas de posicionamiento global, como el GPS, GLONASS, o el futuro sistema espacial europeo GALILEO. Es el sistema más extendido y de mayor facilidad de uso, a pesar de los errores que pueden derivarse.

INSTRUMENTOS DE NAVEGACIÓN:

Se llama instrumentos de navegación náutica a los instrumentos utilizados en su trabajo por los oficiales náuticos. La finalidad del pilotaje o navegación es determinar la posición presente, así como el rumbo y velocidad óptimos para llegar al punto de destino. Entre las herramientas utilizadas a lo largo de la historia por los pilotos náuticos están:



Cartas náuticas (inglés: nautical chart): son planos o mapas a escala de las zonas en que el buque na





Clasificación de las cartas:

Cartas Generales: son las que engloban una gran cantidad de costa y mar. Se destinan a la navegación oceánica. Su escala es muy pequeña, normalmente entre 1/30.000.000 y 1/3.000.000.



Cartas de Navegación en Mar Abierto: se utilizan para distancias medias. Sus escalas están comprendidas aproximadamente entre 1/3.000.000 y 1/200.000.

Cartas de navegación costera: sirven para navegar cerca de la costa. Suelen tener escalas comprendidas entre 1/200.000 y 1/50.000.





Carta Electrónica: es una carta digital mostrada en la computadora, que permite sustituir los métodos tradicionales de navegación que utilizan las cartas de papel por esta cartografía digital. Para estos efectos existen las cartas ENC, las cuales se realizan de acuerdo con la Organización Hidrográfica internacional (OHI). La cual ha establecido su estructura, sus contenido y formato. Esta norma se conoce como S-57.

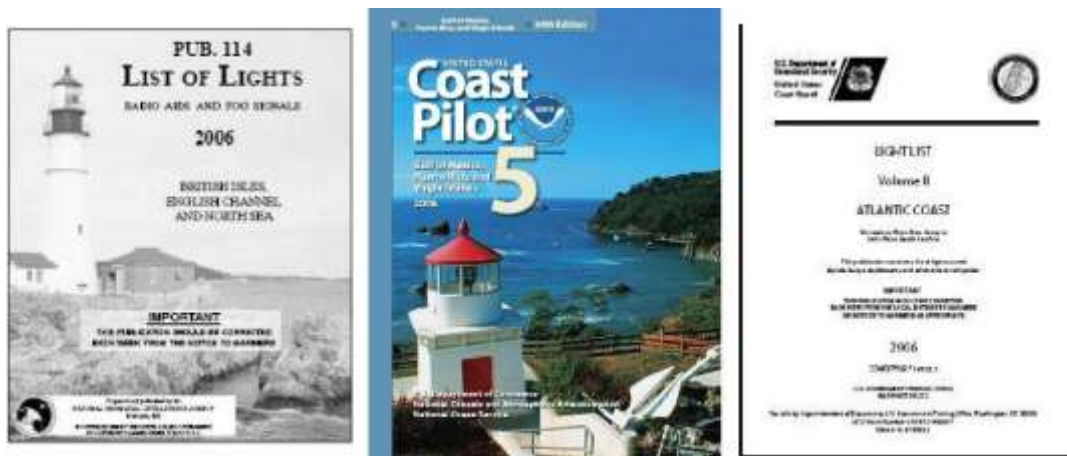


Modelo de rosa náutica empleada en las cartas de navegación





Publicaciones náuticas (inglés: nautical publications): tablas de cálculo, Derroteros y otras publicaciones indispensables de ayudas a la navegación.



Reglas paralelas (inglés: parallel rulers): son utilizadas para trazar paralelas sobre la carta.



Compás de punta seca (inglés: dividers): es para medir distancias.

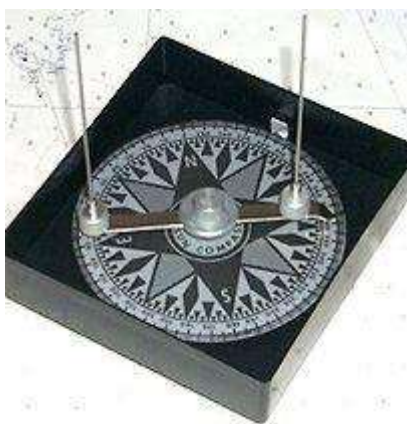


Lápiz, goma de borrar y otros instrumentos de dibujo.

Brújula magnética (inglés: compass): es para determinar el rumbo magnético.



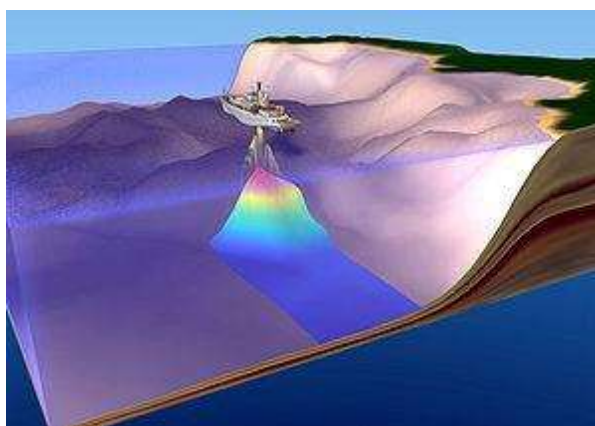
Taxímetro (inglés: pelorus): es un instrumento utilizado para medir marcaciones (marcación: ángulo que forma la visual a un objeto determinado respecto a la línea de crujía del buque) y otros ángulos horizontales.



Corredera y ampolleta (inglés: chip log): son utilizados para determinar la velocidad de la nave con relación al agua. Hoy han caído en desuso al ser reemplazados por la corredera electrónica.



Sonda (inglés: sounding line): es para determinar la profundidad y naturaleza del fondo. Consistía en un cabo en cuyo extremo iba una pesa de plomo con una cavidad en su parte inferior en la que se ponía sebo para que al tocar fondo se pegara una muestra. Este tipo de sonda ha caído en desuso reemplazado por la sonda electrónica.



Cuadrante (inglés: quadrant): sencillo instrumento utilizado para medir la altura de un astro sobre el horizonte. Reemplazó a la ballestilla y fue reemplazado a su vez por el sextante.



Astrolabio (inglés: astrolabe): es utilizado para medir la altura de los astros sobre el horizonte. Fue inventado por los antiguos griegos, pero se perdió en Europa hasta que fue reintroducido en la península Ibérica por los árabes en el

siglo XI. Dos siglos después se usaban en toda Europa alcanzando su apogeo en el siglo XV tras lo cual fue paulatinamente reemplazado por la ballestilla de Davis y luego por el sextante.



Ballestilla (inglés: cross-staff): sencillo instrumento en forma de cruceta que servía para medir la altura de los astros sobre el horizonte.



Kamal (inglés: kamal): sencillo instrumento de origen árabe que servía para medir la altura de los astros sobre el horizonte. Consistía en una tablilla perforada en su centro con un agujero por donde pasaba un cordel anudado que el observador sujetaba entre los dientes.



Sextante (inglés: sextant): es el más moderno de los instrumentos ópticos utilizados para determinar la altura de un astro sobre el horizonte. El octante es esencialmente el mismo instrumento con la sola diferencia del arco que cubre. El sextante hizo obsoletos todos los instrumentos usados anteriormente para determinar la altura de los astros.



Nocturlabio (inglés: nocturnal): se usaba para determinar la hora mediante la observación de las estrellas.



Cronómetro (inglés: chronometer): utilizado para determinar la hora con gran precisión lo cual es necesario para la determinación de la longitud geográfica.





REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS
CENTRO DE EDUCACIÓN NÁUTICA VENEZOLANO



Almanaque náutico (inglés: nautical almanac): sirve para, sabiendo la hora exacta, poder determinar la posición geométrica de un astro. Esto es necesario para el cálculo de la longitud geográfica.

2002 MAY 10, 11, 12 (FRI., SAT., SUN.)

UT	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
UT	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
10	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
11	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
12	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
13	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
14	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
15	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
16	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
17	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
18	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
19	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
20	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
21	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
22	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
23	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
24	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
25	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
26	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
27	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
28	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
29	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
30	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
31	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
32	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
33	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
34	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
35	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
36	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
37	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
38	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
39	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
40	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
41	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
42	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
43	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
44	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
45	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
46	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
47	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
48	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
49	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
50	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
51	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
52	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
53	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
54	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
55	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
56	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
57	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
58	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
59	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
60	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
61	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
62	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
63	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
64	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
65	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
66	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
67	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
68	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
69	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
70	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
71	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
72	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
73	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
74	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
75	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
76	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
77	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
78	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
79	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
80	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
81	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
82	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
83	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
84	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
85	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
86	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
87	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
88	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
89	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
90	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
91	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
92	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
93	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
94	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
95	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
96	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
97	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
98	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
99	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS
100	ARIES	VENUS	MARS	JUPITER	SATURN	STARS

2002 MAY 10, 11, 12 (FRI., SAT., SUN.)

UT	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
UT	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
10	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
11	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
12	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
13	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
14	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
15	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
16	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
17	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
18	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
19	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
20	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
21	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
22	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
23	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
24	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
25	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
26	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
27	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
28	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
29	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
30	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
31	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
32	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
33	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
34	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
35	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
36	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
37	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
38	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
39	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
40	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
41	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
42	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
43	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
44	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
45	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
46	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
47	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
48	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
49	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
50	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
51	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
52	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
53	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
54	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
55	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
56	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
57	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
58	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
59	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
60	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
61	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
62	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
63	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
64	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
65	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
66	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
67	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
68	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
69	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
70	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
71	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
72	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
73	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
74	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
75	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
76	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
77	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
78	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
79	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
80	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
81	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
82	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
83	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
84	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
85	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
86	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
87	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
88	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
89	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
90	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
91	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
92	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
93	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
94	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
95	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
96	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
97	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
98	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
99	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13
100	SUN	MOON	Lat	Twilight	Star	10	11	12	13

Instrumentos y herramientas de cálculo: para la realización de los necesarios cálculos matemáticos. Hoy día han sido sustituidos por calculadoras y computadoras digitales, pero tradicionalmente se utilizaban tablas (trigonométricas, logaritmos, etc.), regla de cálculo, etc.





AYUDAS A LA NAVEGACIÓN:

Las Ayudas a la Navegación incluyen aquellos sistemas visuales, acústicos o radioeléctricos destinados a posicionar las embarcaciones o los peligros cercanos a sus travesías, lo que permite establecer las rutas adecuadas y evitar en lo posible accidentes como encallamientos o naufragios.

Según la tecnología empleada en los distintos sistemas, éstos se pueden clasificar como sistemas visuales, que pueden ser diurnos o nocturnos (con luz propia); sistemas sonoros, basados en la emisión de algún tipo de sonido; y sistemas radioeléctricos, si utilizan la emisión o recepción de ondas electromagnéticas.

Los principales sistemas visuales utilizados son los faros, las boyas, las balizas, las luces de puerto y las enfilaciones.

Boyas: es una baliza flotante situada en el mar y generalmente anclada al fondo, que puede tener diversas finalidades, principalmente para la orientación de las embarcaciones.

Tipos de boyas

Las boyas de balizamiento ayudan a la navegación marcando un canal marítimo, así como obstáculos y áreas administrativas, para permitir a los barcos navegar con seguridad.

Las boyas salvavidas, diseñadas para ser lanzadas a una persona que haya caído al agua, proporcionándole flotación. Generalmente están unidas mediante una cuerda a la embarcación, para poder rescatar al náufrago tirando de ella.

En las regatas, se usan boyas para marcar los puntos de viraje (principalmente en las regatas de vela) o las calles a usar por los participantes (en las de remo).



Faro: Un faro es una torre situada cerca de la costa o junto a ella, aunque en algunas ocasiones se encuentra situado dentro del mar a cierta distancia de la costa, que se ubica en los lugares donde transcurren las rutas de navegación de los barcos y que dispone en su parte superior de una lámpara potente, cuya luz se utiliza como guía.



La lámpara dispone de lentes de Fresnel cuyo número, ancho, color y separación varía según cada faro. Cuando en la oscuridad el faro se encuentra en funcionamiento, la lámpara emite haces de luz a través de las lentes, que giran en 360°.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS
CENTRO DE EDUCACIÓN NÁUTICA VENEZOLANO



Desde el mar los barcos no sólo ven la luz del faro, que les advierte de la proximidad de la costa, sino que también lo identifican por los intervalos y los colores de los haces de luz, de forma que pueden reconocer frente a qué punto de la costa se encuentran. Algunos faros también están equipados con sirenas, para emitir sonidos en días de niebla densa, cuando el haz luminoso no es efectivo.

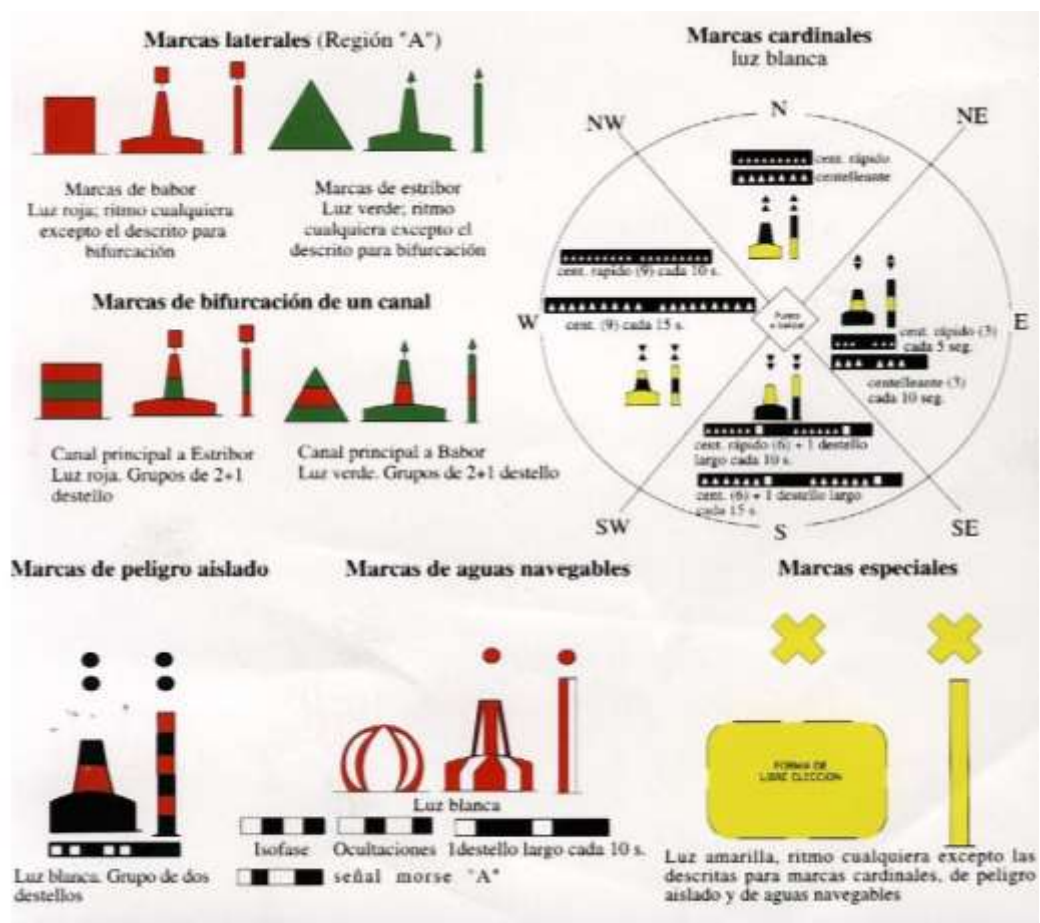
Los modernos sistemas de navegación por satélite, como el GPS, han quitado importancia a los faros, aunque siguen siendo de utilidad (seguridad) para la navegación nocturna ya que permite la verificación del posicionamiento en la carta de navegación.

En aguas restringidas como por ejemplo los canales de acceso, se sigue navegando por referencia a boyas y luces de tierra como enfilaciones dado que no es relevante la posición geográfica tanto como la posición relativa a los peligros circundantes.

Las luces de puerto: su misión es la de facilitar la entrada y salida a los puertos, por lo que se sitúan en los extremos de los espigones y muelles, o en los bordes de las zonas dragadas. Entrando a puerto, la luz de estribor es de color verde y la de babor es de color roja.

Las enfilaciones: es un caso particular de la demora, pues se da en el preciso instante en el que el buque observa dos puntos bajo un mismo ángulo. Estos puntos vienen perfectamente señalizados en las cartas náuticas, y marcan rutas seguras para llegar a puerto seguro.

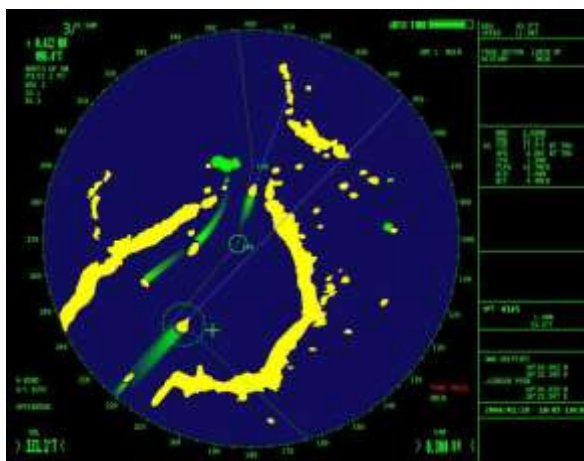
Las balizas: son aquellas señales, puestas en tierra o en mar, con que se indican los bajos, veriles, ejes de ríos y canales, así como cualquier otro punto de peligro para la seguridad de la navegación.



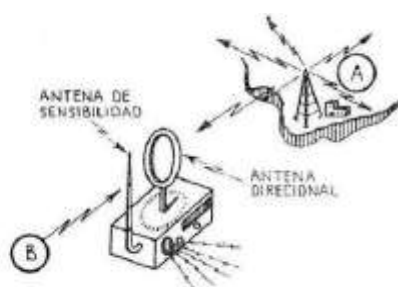
Radar: (término derivado del acrónimo inglés Radio Detection And Ranging, "detección y medición de distancias por radio") es un sistema que usa ondas electromagnéticas para medir distancias, altitudes, direcciones y velocidades de objetos estáticos o móviles como aeronaves, barcos, vehículos motorizados, formaciones meteorológicas y el propio terreno. Su funcionamiento se basa en emitir un impulso de radio, que se refleja en el objetivo y se recibe típicamente en la misma posición del emisor. A partir de este "eco" se puede extraer gran cantidad de información. El uso de ondas electromagnéticas permite detectar objetos más allá del rango de otro tipo de emisiones (luz visible, sonido, etc.).



Entre sus ámbitos de aplicación se incluyen la meteorología, el control del tráfico aéreo y terrestre y gran variedad de usos militares.



Sistemas electrónicos de ayuda a la navegación como el Decca y el Loran: que permiten que un barco equipado con un receptor adecuado pudiera determinar su posición mediante la recepción de ondas electromagnéticas emitidas desde estaciones terrestres.



Sistemas electrónicos de ayuda a la navegación como el GPS y el Glonass: que permiten que un barco equipado con un receptor adecuado pueda determinar su posición mediante la recepción de ondas electromagnéticas emitidas desde varios satélites situados en órbita terrestre baja.



GPS (POSITION GLOBAL SYSTEM)

Es un sistema global de navegación por satélite (GNSS) que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona, un vehículo o una nave, con una precisión hasta de centímetros, usando GPS diferencial, aunque lo habitual son unos pocos metros.

Cuando se desea determinar la posición, el receptor que se utiliza para ello localiza automáticamente como mínimo

tres satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la posición y el reloj de cada uno de ellos. Con base en estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el retraso de las señales; es decir, la distancia al satélite.



El GPS está conformado por:

Sistema de satélites: está formado por 24 unidades con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie del globo terráqueo. Más concretamente, repartidos en 6 planos orbitales de 4 satélites cada uno. La energía eléctrica que requieren para su funcionamiento la adquieren a partir de dos paneles compuestos de celdas solares adosados a sus costados.



Estaciones terrestres: envían información de control a los satélites para controlar las órbitas y realizar el mantenimiento de toda la constelación.

Terminales receptores: indican la posición en la que están; conocidas también como Unidades GPS, son las que podemos adquirir en las tiendas especializadas.

Funcionamiento del GPS

El receptor GPS funciona midiendo su distancia a los satélites, y usa esa información para calcular su posición. Esta distancia se mide calculando el tiempo que la señal tarda en llegar al receptor. Conocido ese tiempo y basándose en el hecho de que la señal viaja a la velocidad de la luz (salvo algunas correcciones que se aplican), se puede calcular la distancia entre el receptor y el satélite.



Cada satélite indica que el receptor se encuentra en un punto en la superficie de la esfera, con centro en el propio satélite y de radio la distancia total hasta el receptor.

Obteniendo información de dos satélites se nos indica que el receptor se encuentra sobre la circunferencia que resulta cuando se interceptan las dos esferas.

Si adquirimos la misma información de un tercer satélite notamos que la nueva esfera sólo corta la circunferencia anterior en dos puntos. Uno de ellos se puede descartar porque ofrece una posición absurda. De esta

manera ya tendríamos la posición en 3-D. Sin embargo, dado que el reloj que incorporan los receptores GPS no está sincronizado con los relojes atómicos de los satélites GPS, los dos puntos determinados no son precisos.

Teniendo información de un cuarto satélite, eliminamos el inconveniente de la falta de sincronización entre los relojes de los receptores GPS y los relojes de los satélites. Y es en este momento cuando el receptor GPS puede determinar una posición 3-D exacta (latitud, longitud y altitud). Al no estar sincronizados los relojes entre el receptor y los satélites, la intersección de las cuatro esferas con centro en estos satélites es un pequeño volumen en vez de ser un punto. La corrección consiste en ajustar la hora del receptor de tal forma que este volumen se transforme en un punto.



Vocabulario básico del GPS:

BRG (Bearing): el rumbo entre dos puntos de pasos intermedios (waypoints).

CMG (Course Made Good): rumbo entre el punto de partida y la posición actual.

EPE (Estimated Position Error): margen de error estimado por el receptor.

ETE (Estimated Time Enroute): tiempo estimado entre dos waypoints.

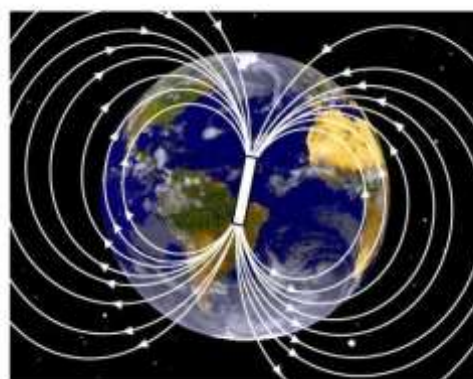
DOP (Dilution Of Precision): medida de la precisión de las coordenadas obtenidas por GPS, según la distribución de los satélites, disponibilidad de ellos.

ETA (Estimated Time to Arrival): tiempo estimado de llegada al destino.

2.2.1. MAGNETISMO, VARIACIÓN Y DESVIO.

Magnetismo: es un fenómeno físico por el que los materiales ejercen fuerzas de atracción o repulsión sobre otros

materiales. Hay algunos materiales conocidos que han presentado propiedades magnéticas detectables fácilmente como el níquel, hierro, cobalto y sus aleaciones que comúnmente se llaman imanes. Sin embargo, todos los materiales son influenciados, de mayor o menor forma,



por la presencia de un campo magnético. Debido a que la tierra es una gran masa metálica, posee un magnetismo y se comporta como un imán, como todo imán, la tierra tiene dos polos magnéticos: positivo y otro negativo, dándose las circunstancia de que estén próximos a los polos magnéticos.

La línea de fuerza de campo magnético terrestre se dirige hacia los polos, por lo que la aguja se orienta paralelamente a los meridianos magnéticos.

También el magnetismo tiene otras manifestaciones en física, particularmente como uno de los dos componentes de la onda electromagnética, como, por ejemplo, la luz.



Variación local: es el ángulo que forma el meridiano magnético del lugar donde nos encontramos con la línea de fe de nuestro compás o norte de la aguja, es un valor conocido, distinto para cada zona geográfica, que varía de año en año; se obtiene de la carta náutica (dentro de la rosa náutica).

La variación se deberá tener en cuenta en todas las lecturas del compás para que esté referida al polo norte geográfico, esta puede ser positiva o negativa según se asume o se reste al convertir la lectura magnética en verdadera.

Cuando el polo magnético está situado al este del verdadero. Se dice que la variación es positiva o al nordeste. En el caso contrario la variación será negativa o noroeste.

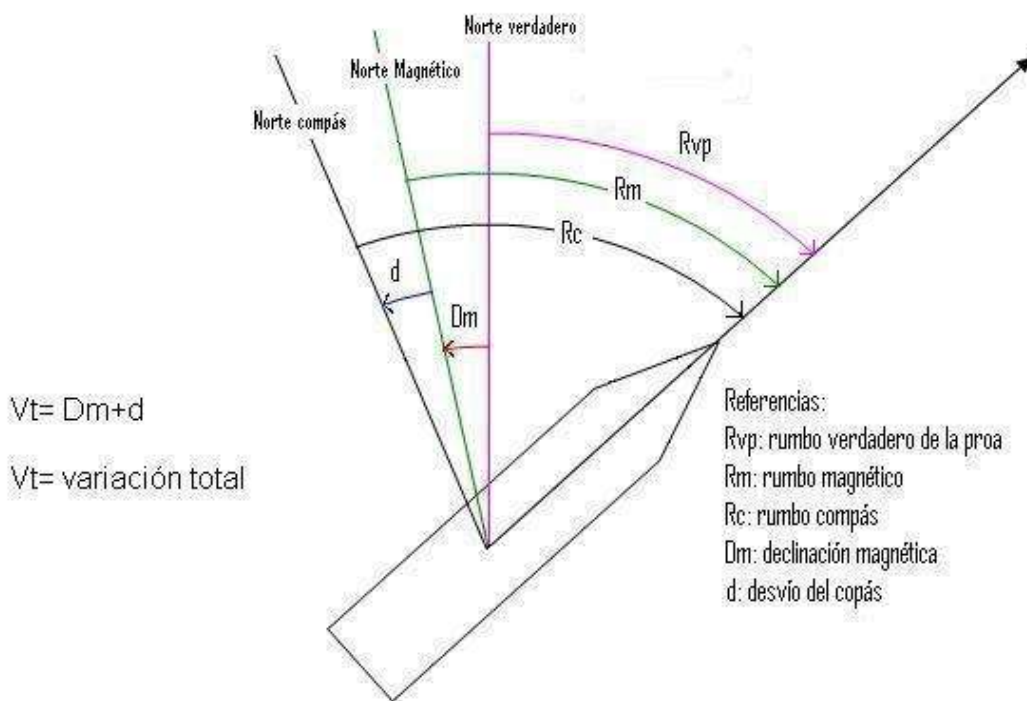
Desvío: Δ El desvío al igual que la variación local, será positivo si la aguja se orienta hacia el Este y negativo si lo hace hacia el Oeste. Su valor es pequeño, pero tiene el inconveniente de que no es constante, ya que varía de acuerdo al rumbo que lleva el buque.

Corrección total (Ct): es el valor de la corrección que debemos aplicar a las lecturas del compás para convertirlas en verdaderas. En definitiva, será la suma de la variación local y el desvío, teniendo en cuenta sus respectivos signos aritméticos. La corrección total, será positiva o negativa según el signo resultante en esa suma.

$$Ct: VL + \Delta$$

2.3.1. RUMBO

Rumbo: es el ángulo medido en el plano horizontal entre el norte y la dirección de avance (medido de 0° a 360°). Según sea el origen, distinguimos. Rumbo verdadero de la proa, (origen norte verdadero o geográfico), rumbo magnético (origen en el norte magnético) y rumbo compás (origen en el norte compás).



En las cartas de navegación se representa por 32 rombos (deformados) unidos por un extremo mientras el otro señala el rumbo sobre el círculo del horizonte. Sobre el mismo se sitúa la flor de lis con la que suelen representar el Norte que se documenta a partir del siglo XVI.

También se representa la intensidad media del viento en diferentes sectores en los que divide el círculo del horizonte.



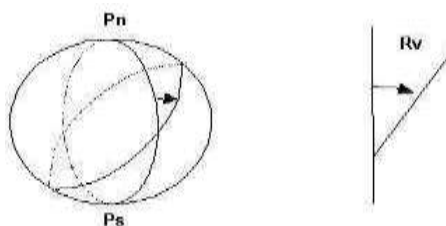
Clases:

Rumbo Verdadero (Rv): toma como punto de referencia al Polo Norte Geográfico.

Rumbo Magnético (Rm): tomo como referencia al Polo Norte Magnético.

Rumbo de Aguja (Ra): es el que indica el compás.

Rumbo Gráfico:



Fórmulas para calcular los diferentes rumbos.

$$Rv = Rm + VI$$

$$Rm = Ra + \Delta$$

$$Rv = Ra + VI + \Delta$$

$$Rv = Ra + Ct$$

$$Ra = Rv - Ct$$

Conociendo la variación local y el desvío se puede proceder a convertir el rumbo leído en el compás (Ra) en verdadero. De igual forma se puede saber a qué rumbo se puede gobernar cuando queremos navegar a un rumbo verdadero determinado.

2.4.1. MARCACIÓN

Se denomina **marcación** a un objeto al ángulo horizontal formado entre el norte y la visual desde el observador en el buque hasta el objeto.

Se mide con origen en el norte de 0° a 360° en el sentido de las agujas del reloj.

Según sea la referencia empleada se tendrá:

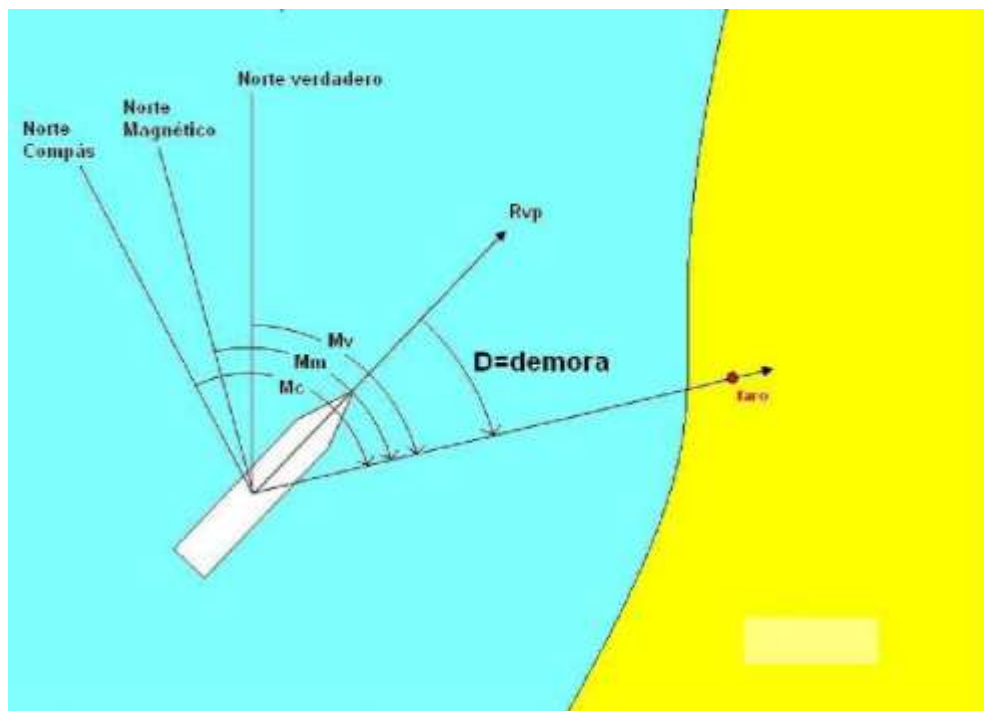
Norte verdadero: M_v (marcación verdadera).

Norte magnético: M_m (marcación magnética).

Norte compás: M_c (marcación compás).

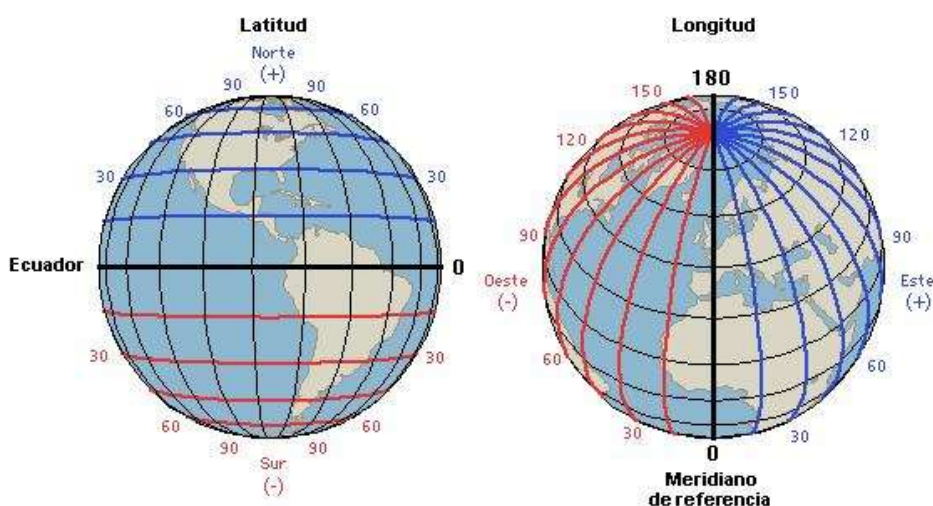
La marcación se mide con un instrumento llamado compás de marcaciones.

Marcación a un faro



Longitud: arco de Ecuador contado desde el meridiano de Greenwich hacia el Este u Oeste menor de 180° , hasta el Meridiano que pasa por nuestra situación. Se expresa en Grados, Minutos y Décimas de minuto ($000^\circ 00,0'$), Este u Oeste.

Δ Latitud: arco de Meridiano existente entre la latitud de salida y la de llegada. Se expresa en Millas. 1 Milla son 1.852,4 metros. 1 Milla Marina tiene la misma longitud que un minuto de Latitud.



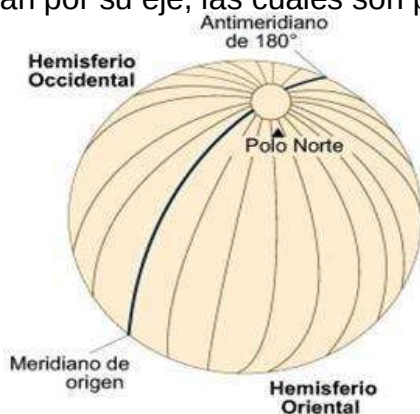
Medidas de distancia: la medida de distancia en el mar es la milla marina (m/m) y se le asigna una distancia de 1.852 metros. Esta fue medida en la latitud 45° . Una milla marina es igual a un minuto de arco y 60 m/m igual a $60''$ igual a un grado. No debe confundirse la milla marina (m/m) con la milla terrestre a estatura que mide 1.609,3 metros

1	m/m	=	1.852 metros
1	cable	=	185,2 metros
1	braza	=	1,83 metros
1	grillete	=	12,5 brazas = 22 metros

Paralelos: son las intersecciones en la superficie de la tierra, de los planos perpendiculares al eje y en consecuencia paralela al Ecuador.



Meridianos: son las circunferencias determinadas sobre la superficie de la tierra por los planos que pasan por su eje, las cuales son perpendiculares al Ecuador.



Meridiano Patrón o GREENWICH: es aquel meridiano que pasa por el observatorio de GREENWICH, Inglaterra, que de común acuerdo y previo a un convenio Internacional, acordaran para los efectos de la Navegación.

Los paralelos y los meridianos son perpendiculares entre sí.





Meridiano Cero: llamado de Greenwich pasa por la localidad de este nombre y se utiliza como referencia para medir las longitudes.

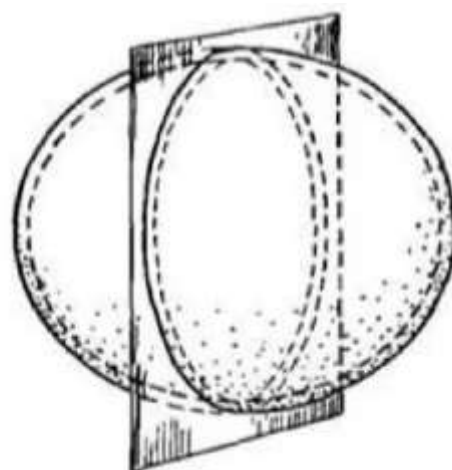
El Meridiano de 180°: es la mitad opuesta del meridiano de Greenwich.

Ecuador: es el círculo máximo trazado en la tierra, perpendicular al eje de ella dividiéndola así en dos hemisferios llamados según el polo que comprendan, Norte o Sur.



El Hemisferio que contiene el Polo Norte se llama **Hemisferio Norte** y el que contiene el Polo Sur se llama **Hemisferio Sur**.

Circulo Máximo: es la circunferencia que resulta en la superficie de una esfera por la intersección de un plano que pasa por su centro, dividiéndola en dos partes iguales. Estos planos pueden ser infinitos:





Hay 4 paralelos principales:

Círculo Polar Ártico: se encuentra situado a $23^{\circ} 27'$ al sur del Polo Norte.

Trópico de Cáncer,	“	“	“	al norte del Ecuador.
Trópico de Capricornio,	“	“	“	al sur del Ecuador.
Círculo Polar Antártico,	“	“	“	al norte del Polo Sur.

SITUACIÓN POR MARCACIONES:

Dos marcaciones no simultaneas a un punto de la costa:

Conocidos el rumbo y la distancia navegada.

Cálculo gráfico:



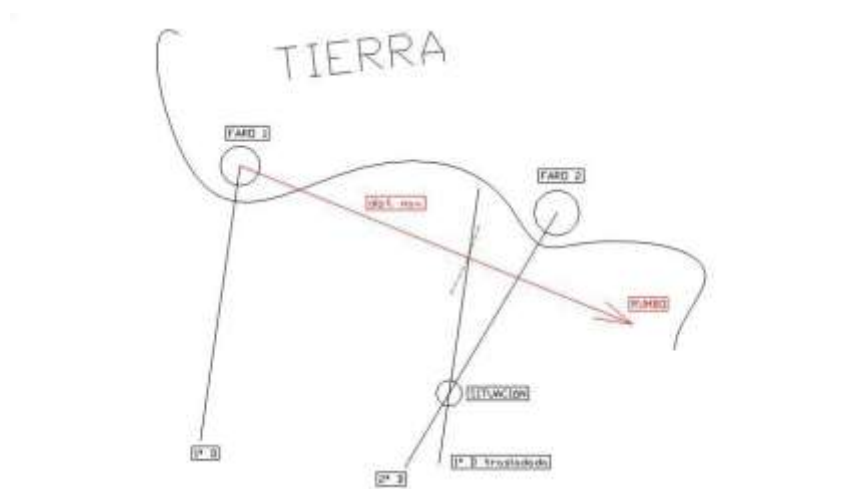
Con cambios de rumbos.

Cálculo gráfico:



Dos marcaciones no simultáneas a dos puntos diferentes de la costa, conocidos rumbo y distancia

Cálculo gráfico:

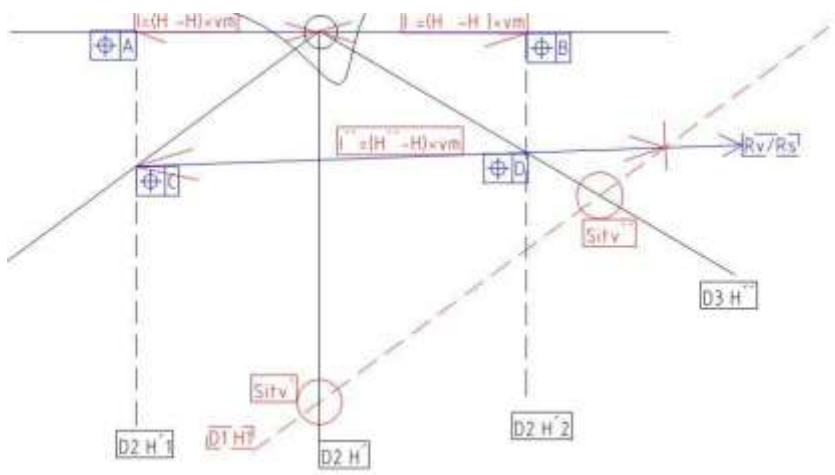


Cálculo de la situación y el rumbo conociendo tres demoras no simultáneas a un mismo punto de la costa.

Sin Viento Ni Corriente.

Se trazan las tres demoras y por el faro una perpendicular a la demora central que llamaremos línea base. Sobre la línea base se tomarán 2 intervalos, uno desde el punto de cruce con la demora central y otro desde ese mismo punto hacia la dirección de la D2. Los intervalos se calcularán a razón de la velocidad de máquina y al tiempo transcurrido entre la D1 y D2 para el intervalo 1º, y entre la D2 Y D3 para el 2º intervalo. Trazados estos intervalos sobre la línea base se obtienen los puntos A y B por los que se trazan paralelas a la demora central, que cruzarán con la D1 y D3 en los puntos C y D, que unidos nos da el Rv. Si hubiera viento sería el R

Desde el punto C se traza el intervalo completo navegado entre la D3 y D1 obteniendo el punto E por el que se traza una paralela de la D1 que en su corte con la D3 nos da la situación a esta hora.



2.5.1. DEMORA

Se denomina demora (d) de un objeto al ángulo horizontal formado entre la línea de crujía y la visual a dicho objeto desde un observador situado sobre dicha línea de crujía.

Se mide: de 0° a 180° hacia Estribor en sentido horario y tiene entonces signo + positivo, de 0° a 180° hacia Babor en sentido antihorario y tiene entonces signo - negativo.

Amura de estribor (Er): es el cuadrante horizontal con demora de 0° a 90° .

Amura de babor (Br): es el cuadrante horizontal con demora de 0° a -90° .



Aleta de estribor (Er): es el cuadrante horizontal con demora entre 90° a 180° .

Aleta de babor (Br): es el cuadrante horizontal con demora entre -90° a -180° .

Través de Er: es la dirección con demora de 90° .

Través de Br: es la dirección con demora de -90°

La demora se mide con un instrumento llamado taxímetro.

Otra expresión más extendida, define la Demora como el ángulo horizontal medido desde el Norte hasta la visual de un objeto/faro. Según el Norte utilizado, podremos hablar de Demora verdadera, Demora magnética o Demora de aguja.

2.6.1. RELACIÓN ENTRE RUMBO, MARCACIÓN Y DEMORA

Cálculo de la posición mediante:

Líneas simultaneas:

Equidistancia

Cuando un barco se encuentra a la misma distancia de dos faros, al mismo tiempo, se encuentra sobre la mediatriz de la línea que une los dos faros, por lo que este caso la mediatriz es una línea de posición.

3 demoras de aguja sin conocer la Ct.

Se construye dos arcos horizontales, utilizando la 1ª y 2ª demora para el primer arco; y la 2ª y 3ª para el 2º arco u otra combinación según nos interese.



Si las dos demoras se encuentran en el mismo cuadrante respecto del Norte de aguja, se calcula restando la mayor de la menor y cuando estén en cuadrantes distintos respecto del Norte de aguja, se calcula sumando las dos demoras.

$$\text{alfa 1} = D2 - D1$$

$$\text{alfa 2} = D3 - D2$$

Calculada la situación se medirá la D_v al primero de los faros con lo que se obtendrá la Corrección total.

3 demoras sin conocer el rumbo.

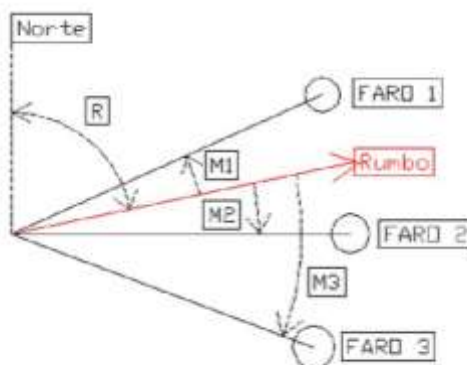
Mediante combinaciones de dos de ellas se calcula los ángulos horizontales, con los que obtiene la situación. Con la situación se mide la D_v al primero de los faros y con la demora y la marcación de ese faro se obtiene el rumbo.

$$D = R M$$

Para hacer bien las combinaciones se tendrán en cuenta lo siguiente: cuando las dos marcaciones estén por la misma banda de proa, el arco horizontal, será la diferencia de la mayor con la menor, y cuando se encuentren en bandas distintas, el arco horizontal, será la suma de las dos.

$$\text{alfa 1} = M3 - M2$$

$$\text{alfa 2} = M1 + M2$$





MÓDULO III

MOTORES MARINOS

3. OBJETIVO TERMINAL

Identificar los motores de combustión interna, su funcionamiento y operación de motores de 2 y 4 tiempos, mantenimiento y localización de fallas más comunes.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- 3.1. Describir los diferentes tipos de motores.
- 3.2. Explicar el funcionamiento y diferencia del motor dentro y fuera de borda.
- 3.3. Distinguir la diferencia entre motores de 2 y 4 tiempos.
- 3.4. Explicar el sistema de encendido, sistema de enfriamiento y sistema de escape de los motores.
- 3.5. Determinar las fallas más comunes en motores Diesel y a Gasoil.
- 3.6. Asegurar la operación y mantenimiento de la embarcación.

CONTENIDO

3.1.1. Tipos de Motores.

Motor de gasolina (convencional del tipo Otto), Motores Diésel, Motor de Dos Tiempos, Motor de Carga Estratificada, Motor de Gas Natural y Motor Eléctrico.

3.2.1. Motor dentro y fuera de borda.

3.3.1. Operación y funcionamiento de los motores de 2 y 4 tiempos.

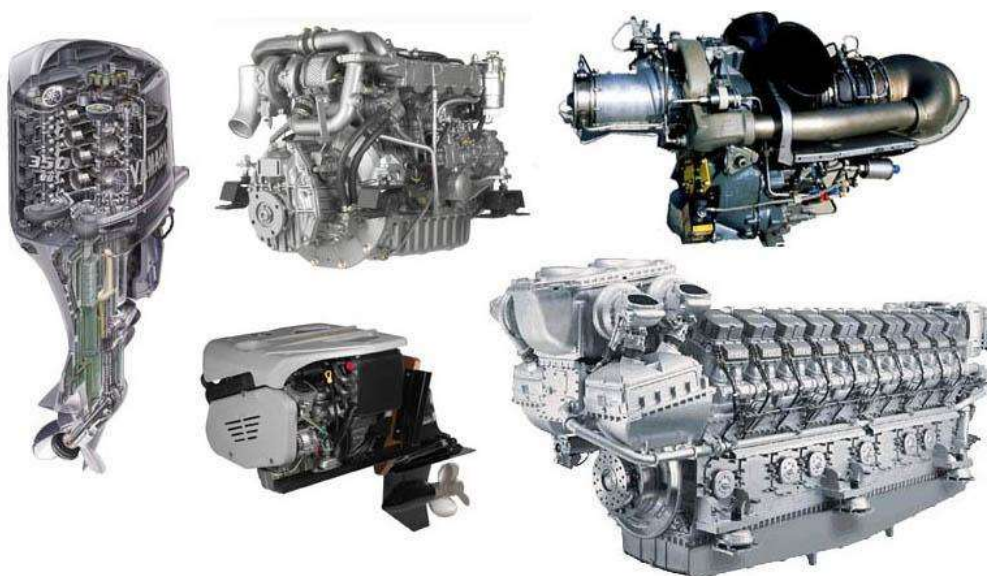
3.4.1. Sistema de encendido, enfriamiento y escape de los motores.

3.5.1. Fallas más comunes, su localización y reparación.

3.6.1. Mantenimiento del motor y su importancia.

3.1.1. TIPOS DE MOTORES

Hay varios tipos de motores de combustión, de los cuales vamos a explicar brevemente los principales:



Motor de gasolina (convencional del tipo Otto): el motor se caracteriza por aspirar una mezcla aire-combustible (típicamente gasolina dispersa en aire). El motor Otto es un motor alternativo. Esto quiere decir de qué se trata de un sistema pistón-cilindro con válvulas de admisión y válvulas de escape.

El funcionamiento del motor Otto de cuatro tiempos:

Cada cilindro tiene dos válvulas, la válvula de admisión A y la de escape E. Un mecanismo que se llama árbol de levas las abre y las cierra en los momentos adecuados. El movimiento de vaivén del émbolo se transforma en otro de rotación por una biela y una manivela.



El funcionamiento se explica con cuatro fases que se llaman tiempos:

- 1. Tiempo (aspiración):** el pistón baja y hace entrar la mezcla de aire y gasolina preparada por el carburador en la cámara de combustión.
- 2. Tiempo (compresión):** el émbolo comprime la mezcla inflamable. Aumenta la temperatura.
- 3. Tiempo (carrera de trabajo):** una chispa de la bujía inicia la explosión del gas, la presión aumenta y empuja el pistón hacia abajo. Así el gas caliente realiza un trabajo.
- 4. Tiempo (carrera de escape):** el pistón empuja los gases de combustión hacia el tubo de escape.

El árbol de manivela convierte el movimiento de vaivén del pistón en otro de rotación. Durante dos revoluciones sólo hay un acto de trabajo, lo que provoca vibraciones fuertes. Para reducir éstas, un motor normalmente tiene varios cilindros, con las carreras de trabajo bien repartidas. En coches corrientes hay motores de 4 cilindros, en los de lujo 6, 8, 12 o aún más.

La eficiencia de los motores Otto modernos se ve limitada por varios factores, entre otros la pérdida de energía por la fricción y la refrigeración. En general, la eficiencia de un motor de este tipo depende del grado de compresión. Esta proporción suele ser de 8 a 1 o 10 a 1 en la mayoría de los motores Otto modernos. Se pueden utilizar proporciones mayores, como de 12 a 1, aumentando así la eficiencia del motor, pero este diseño requiere la utilización de combustibles de alto índice de octano. La eficiencia media de un buen motor Otto es de un 20 a un 25%: sólo la cuarta parte de la energía calorífica se transforma en energía mecánica.



Motores Diésel: el motor diésel es un motor térmico de combustión interna en el cual el encendido se logra por la temperatura elevada producto de la compresión del aire en el interior del cilindro. Fue inventado y patentado por el ingeniero alemán Rudolf Diesel en 1892. El motor de gasolina al principio tenía muy poca eficiencia. Rudolf Diesel estudió las razones y desarrolló el motor que lleva su nombre (1892), cuya eficiencia es bastante mayor. En teoría, el ciclo diésel difiere del ciclo Otto en que la combustión tiene lugar en este último a volumen constante en lugar de producirse a una presión constante. La mayoría de los motores diesel tienen también cuatro tiempos, si bien las fases son diferentes de las de los motores de gasolina.

Un motor diésel funciona mediante la ignición de la mezcla aire-gas sin chispa. La temperatura que inicia la combustión procede de la elevación de la presión que se produce en el segundo tiempo motor, compresión. El combustible diésel se inyecta en la parte superior de la cámara de compresión a gran presión, de forma que se atomiza y se mezcla con el aire a alta temperatura y presión. Como resultado, la mezcla se quema muy rápidamente.

Esta combustión ocasiona que el gas contenido en la cámara se expanda, impulsando el pistón hacia abajo. La biela transmite este movimiento al cigüeñal, al que hace girar, transformando el movimiento lineal del pistón en un movimiento de rotación.

Hay motores diesel de dos y de cuatro tiempos. Uno de cuatro tiempos se explica así: En la primera fase se absorbe aire hacia la cámara de combustión. En la segunda fase, la fase de compresión, el aire se comprime a una fracción de su volumen original, lo cual hace que se caliente hasta unos 440° C. Al final de la fase de compresión se inyecta el combustible vaporizado dentro de la cámara de combustión, produciéndose el encendido a causa de la alta temperatura del aire. En la tercera fase, la fase de potencia, la combustión



empuja el pistón hacia atrás, transmitiendo la energía al cigüeñal. La cuarta fase es, al igual que en los motores Otto, la fase de expulsión.

Algunos motores diésel utilizan un sistema auxiliar de ignición para encender el combustible para arrancar el motor y mientras alcanza la temperatura adecuada.

La eficiencia de los motores diesel depende, en general, de los mismos factores que los motores Otto, y es mayor que en los motores de gasolina, llegando a superar el 40%. Este valor se logra con un grado de compresión de 14 a 1, siendo necesaria una mayor robustez, y los motores diesel son, por lo general, más pesados que los motores Otto. Esta desventaja se compensa con una mayor eficiencia y el hecho de utilizar combustibles más baratos.

Los motores diésel suelen ser motores lentos con velocidades de cigüeñal de 100 a 750 revoluciones por minuto (rpm o r/min), mientras que los motores Otto trabajan de 2.500 a 5.000 rpm. No obstante, algunos tipos de motores diesel trabajan a velocidades similares que los motores de gasolina.

Motor de Dos Tiempos: con un diseño adecuado puede conseguirse que un motor Otto o diesel funcione a dos tiempos, con un tiempo de potencia cada dos fases en lugar de cada cuatro fases. La eficiencia de este tipo de motores es menor que la de los motores de cuatro tiempos, lo que implica que la potencia que producen es menor que la mitad de la que produce un motor de cuatro tiempos de tamaño similar.

El principio general del motor de dos tiempos es la reducción de la duración de los periodos de absorción de combustible y de expulsión de gases a una parte mínima de uno de los tiempos, en lugar de que cada operación requiera un tiempo completo. El diseño más simple de motor de dos tiempos



utiliza, en lugar de válvulas de cabezal, las válvulas deslizantes u orificios (que quedan expuestos al desplazarse el pistón hacia atrás). En los motores de dos tiempos la mezcla de combustible y aire entra en el cilindro a través del orificio de aspiración cuando el pistón está en la posición más alejada del cabezal del cilindro. La primera fase es la compresión, en la que se enciende la carga de mezcla cuando el pistón llega al final de la fase. A continuación, el pistón se desplaza hacia atrás en la fase de explosión, abriendo el orificio de expulsión y permitiendo que los gases salgan de la cámara.

En la década de 1950, el ingeniero alemán Félix Wankel completó el desarrollo un motor de combustión interna con un diseño revolucionario, actualmente conocido como Motor Wankel. Utiliza un rotor triangular dentro de una cámara ovalada, en lugar de un pistón y un cilindro.

La mezcla de combustible y aire es absorbida a través de un orificio de aspiración y queda atrapada entre una de las caras del rotor y la pared de la cámara. La rotación del rotor comprime la mezcla, que se enciende con una bujía. Los gases se expulsan a través de un orificio de expulsión con el movimiento del rotor. El ciclo tiene lugar una vez en cada una de las caras del rotor, produciendo tres fases de potencia en cada giro.

El motor de Wankel es compacto y ligero en comparación con los motores de pistones, por lo que ganó importancia durante la crisis del petróleo en las décadas de 1970 y 1980. Además, funciona casi sin vibraciones y su sencillez mecánica permite una fabricación barata. No requiere mucha refrigeración, y su centro de gravedad bajo aumenta la seguridad en la conducción.

Motor de Carga Estratificada: una variante del motor de encendido con bujías es el motor de carga estratificada, diseñado para reducir las emisiones sin



necesidad de un sistema de recirculación de los gases resultantes de la combustión y sin utilizar un catalizador. La clave de este diseño es una cámara de combustión doble dentro de cada cilindro, con una antecámara que contiene una mezcla rica de combustible y aire mientras la cámara principal contiene una mezcla pobre. La bujía enciende la mezcla rica, que a su vez enciende la de la cámara principal. La temperatura máxima que se alcanza es suficiente como para impedir la formación de óxidos de nitrógeno, mientras que la temperatura media es la suficiente para limitar las emisiones de monóxido de carbono e hidrocarburos.

Motor de Gas Natural: el gas natural como carburante, se usa en los motores de combustión interna al igual como se utilizan los carburantes líquidos. Por ahora, ésta es la principal alternativa al petróleo, principal compuesto tanto de la gasolina como el diesel.

Hay que tomar en cuenta que el gas natural y el GLP son diferentes, ya que el segundo es una destilación del petróleo mezclado con propano y butano. De los dos, el GLP es menos contaminante que el natural, por lo que su uso es más difundido. Uno de los sucesos que le dio rápida popularidad fue la presentación a principios de los noventa del Bugatti EB110 con motor a gas, siendo el auto más rápido del mundo de aquel tiempo.

Debe operar con ciclo Otto dadas sus características propias, por el contrario, los motores con ciclo Diesel deben ser transformados a ciclo Otto cuándo se quiere que aquellos funcionen con gas natural.

Cuando un motor de ciclo Otto va a utilizar gas natural, no precisa ninguna transformación mecánica sustancial. Tan solo debe equiparse del sistema de almacenamiento, carburación y avance del encendido, electroválvulas, así como añadirle un convertidor catalítico, si así se desea.



Existe también una tercera posibilidad, consistente en no transformar los motores Diesel a Otto. El sistema se fundamenta en continuar alimentando el motor con gasóleo, pero interrumpiéndola durante un cierto tiempo, durante el cual se inyecta gas natural al motor. Este sistema tiene muchas dificultades en su aplicación práctica y no es utilizado masivamente.

Una de sus principales dificultades está en el almacenaje, ya que estamos hablando de un líquido altamente inflamable; pero con el paso de los años, la seguridad de este sistema ha alcanzado tal nivel, que es tan seguro como un motor de gasolina. Es por ello, que se utiliza al GLP como una opción de apoyo al motor gasolinero, con lo que muchos motores tienen ambos sistemas. Con esto, los fabricantes recomiendan usar la versión GLP para encender el motor y a bajas revoluciones para luego cambiar automáticamente a la opción gasolina. A la larga representa un menor consumo y una mejor conservación del medio ambiente sin mayor pérdida de performance.

Motor Eléctrico: un motor eléctrico es una máquina eléctrica rotativa que transforma energía eléctrica en energía mecánica. En diversas circunstancias presenta muchas ventajas respecto a los motores de combustión:

- A igual potencia su tamaño y peso son más reducidos.
- Se puede construir de cualquier tamaño.
- Tiene un par de giro elevado y, según el tipo de motor, prácticamente constante.
- Su rendimiento es muy elevado (típicamente en torno al 80%, aumentando el mismo a medida que se incrementa la potencia de la máquina).

La gran mayoría de los motores eléctricos son máquinas reversibles pudiendo operar como generadores, convirtiendo energía mecánica en eléctrica.



Por estos motivos son ampliamente utilizados en instalaciones industriales y demás aplicaciones que no requieran autonomía respecto de la fuente de energía, dado que la energía eléctrica es difícil de almacenar. La energía de una batería de varios kilos equivale a la que contienen 80 gramos de gasolina. Así, en automóviles se están empezando a utilizar en vehículos híbridos para aprovechar las ventajas de ambos.

Las iniciativas de preservar al medio ambiente hacen de éste el motor del futuro. Es equivocado decir que ésta es una solución nueva, el motor eléctrico surgió casi al mismo tiempo que el automóvil en sí. Aunque la cantidad de emisiones es casi cero, el gran problema existente tanto hoy como hace 100 años es la misma: la autonomía y la baja performance de sus motores. Aunque ya existen algunas versiones en serie, todavía no se puede considerar en una posibilidad real al corto plazo. Para contrarrestarlo, se prueban todo tipo de baterías, algunos de los cuales funcionan como un motor dentro de otro. Incluso se han probado con baterías a combustible, usando metanol o hidrógeno, pero éstas tienen todavía problemas de almacenamiento.



Las campañas de consumo de este tipo de vehículos son grandes, y siempre se organizan eventos para presentar a los coches eléctricos más veloces, haciéndose conocidos ante un público que los ven como una futura alternativa al auto con motor de gasolina. Es sólo cuestión de esperar.



3.2.1. MOTOR DENTRO Y FUERA DE BORDA

Motor fuera de borda: es la unidad de propulsión más compacta, versátil y autosuficiente existe para impulsar una embarcación. Como lo dice su nombre, estos motores van colgados en el espejo de popa fuera de la borda de la lancha, por lo tanto, no ocupan espacio interior.

Los motores fuera de borda pueden ser de Cuatro Tiempos y Dos Tiempos, además de existir algunos con Tecnología de Inyección Electrónica.

Descripción y función de los motores fuera de borda:

El motor fuera de borda tiene la finalidad de dar fuerza para poner a la embarcación en movimiento y permitirle navegar.

El Motor fuera de borda, debe alcanzar un buen trimado, ya que el barco se desliza con menor resistencia, sobre la superficie del agua.

Si el barco está trimado correctamente, el motor estará perpendicular a la superficie acuática, con la embarcación alineada horizontalmente.

Si La proa está muy alta, el motor se deberá bajar para obtener un trimado correcto, colocándose el motor en un ángulo mayor a los noventa grados (90°) con respecto a la superficie marina.

Si la proa está muy baja, el motor se deberá subir, colocándolo a un ángulo menor de noventa grados con respecto a la superficie marina y muy cercano y pegado al casco en popa, con esto, el barco obtendrá más velocidad cuando sube el motor

Partes de los motores fuera de borda:

Embrague / encendido
Acelerador / Timón
Aleta de trimado
Drenaje / refrigeración
Toma de agua
Bomba de agua



Motor dentro de borda: es el motor principal del navío.

Motores alternativos: son aquellos donde la expansión violenta de la mezcla aire. Combustible a consecuencia de la combustión, produce el empuje de un pistón, el cual a través de un sistema biela-manivela, ocasiona la rotación de un eje especial llamado cigüeñal. Este proceso se repite de manera alternativa.

Motor central:

Motor diesel: en un motor diesel el sistema de inyección es el encargado de dosificar y dar presión al combustible para que llegue a los cilindros en la mejor situación para ser pulverizado dentro del cilindro. Hay tres sistemas de



inyección en los motores diesel: Precombustión, inyección directa e inyector-bomba.

Precombustión: el sistema de cámara de precombustión se encuentra principalmente en motores más antiguos. Se utiliza una bomba de inyección clásica que contiene realmente unos pistones que impulsan el combustible de cada cilindro por separado, este sale por tuberías separadas para cada uno de los cilindros, donde entra en unas toberas con un agujero en la punta donde sale el combustible pulverizado a una precámara montada en la culata, donde se inicia la combustión que luego sale al cilindro impulsada por su propio calor. Hay bujías incandescentes o calentadores montadas en las precámaras que sirven para calentar el aire y favorecer el arranque del motor.

Inyección directa: funciona de la misma manera que el anterior con la única diferencia que no existen las precámaras, es decir el inyector pulveriza el combustible directamente en el cilindro que tiene un rebaje especial en su cabeza que favorece la mezcla del aire-combustible.

Inyector-Bomba: este sistema es el más moderno que se utiliza en la actualidad. Sobre cada cilindro tiene un inyector que lleva incorporada una bomba de inyección de alta presión. No necesita llevar tuberías de alta presión a los inyectores, con lo que se consigue que las presiones de inyección se puedan aumentar drásticamente, esto redundará en una mejor pulverización del combustible y un mayor rendimiento del mismo.

3.3.1. OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS MOTORES DE 2 Y 4 TIEMPOS.

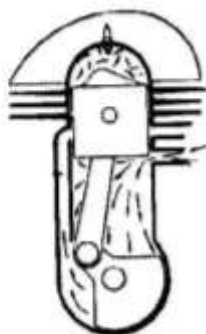
Motores a gasolina dos (2) tiempos

Son aquellos que no llevan válvulas de admisión y escape, su ciclo completo se cumple en una sola vuelta cigüeñal.

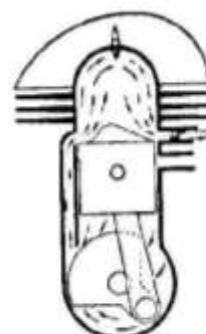
Los tiempos son:

Primer tiempo: compresión: el pistón se desplaza desde el PMI al PMS. Se comprime la mezcla aire-combustible, al final de la compresión salta una chispa en la bujía ocasionando la combustión violenta (explosión) de la mezcla aire combustible.

Segundo tiempo: expansión: el pistón se desplaza desde el PMS al PMI, se consigue con dos agujeros opuestos en la pared interna del cilindro llamados lumbreras, una ligeramente por encima del otro. (el de más arriba es el denominado lumbrera de escape y el de más abajo es la lumbrera de admisión). En este momento, los gases de escape se fugan por la lumbrera de escape y milésimas de segundos después entra una mezcla fresca aire-combustible. Estos dos procesos ocurren casi simultáneamente.



ADMISION-COMPRESION



EXPLOSION-ESCAPE



Motores a gasolina cuatro (4) tiempos

En los motores de cuatro tiempos, se cumplen 4 procesos, uno en cada carrera del pistón, siendo la carrera del pistón un desplazamiento completo de éste entre sus extremos, es decir, un punto muerto superior (PMS) y punto muerto inferior (PMI). Cada carrera de pistón origina una medida vuelta del cigüeñal (rotación de 180°). Un ciclo completo entonces, se cumple en dos vueltas completas de cigüeñal.

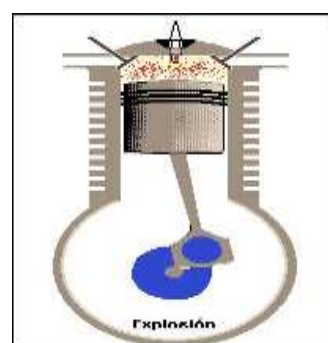
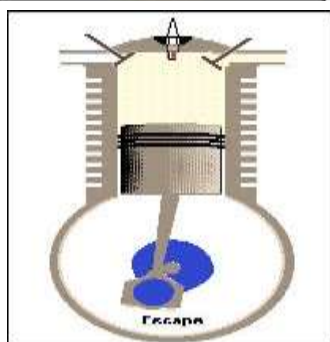
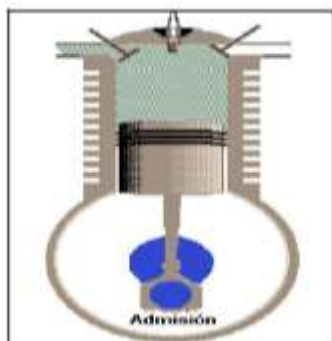
Los tiempos son:

Primer tiempo: el pistón se desplaza desde el PMS al PMI con la válvula de admisión abierta y la válvula de escape cerrada. Entra la mezcla fresca aire-combustión.

Segundo tiempo: el pistón se desplaza desde el PMI al PMS con la válvula de admisión cerrada y la válvula de escape cerrada. Se comprime la mezcla aire-combustión, al final de la compresión salta una chispa en la bujía ocasionando la combustión violenta (explosión) de la mezcla aire-combustión.

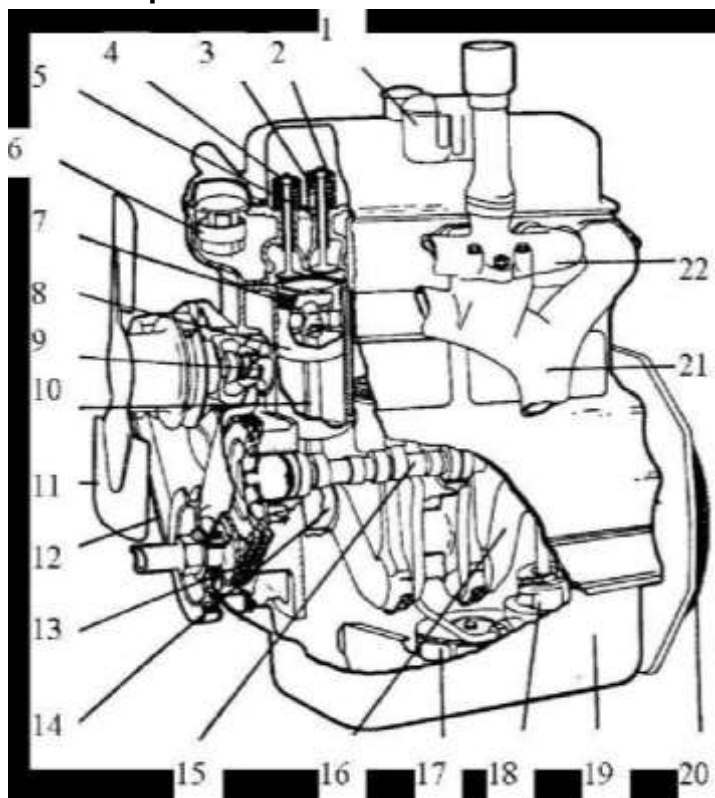
Tercer tiempo: el pistón se desplaza desde el PMS al PMI con la válvula de admisión cerrada y la válvula de escape cerrada: se expande los gases quemados producto de la explosión, impulsando violentamente el pistón hacia abajo. En este tiempo es que se genera la potencia del motor.

Cuarto tiempo: el pistón se desplaza desde el PMI a al PMS con la válvula de admisión y la válvula de escape abierta. Son expulsados los gases ya quemados.



Partes de un motor a gasolina 4 tiempos

- 1 Carburador
- 2 Válvula de admisión
- 3 Muelle de la válvula
- 4 Válvula de escape
- 5 Guía de la válvula
- 6 Termostato
- 7 Segmentos
- 8 Pistón
- 9 Bomba del agua
- 10 Biela
- 11 Ventilador
- 12 Correa del ventilador
- 13 Cadena para accionar el árbol de transmisión
- 14 Cojinetes
- 15 Árbol de levas
- 16 Cigüeñal
- 17 Filtro del aceite
- 18 Bomba del aceite
- 19 Cubeta del aceite
- 20 Volante
- 21 Colector de escape
- 22 Colector de admisión





3.4.1. SISTEMA DE ENCENDIDO, SISTEMA DE ENFRIAMIENTO Y SISTEMA DE ESCAPE DE LOS MOTORES.

Sistema de encendido: cuando se habla de sistema de encendido generalmente nos referimos al sistema necesario e independiente capaz de producir el encendido de la mezcla de combustible y aire dentro del cilindro en los motores de gasolina o LPG, conocidos también como motores de encendido por chispa, ya que en el motor Diesel la propia naturaleza de la formación de la mezcla produce su auto-encendido.

En los motores de gasolina resulta necesario producir una chispa entre dos electrodos separados en el interior del cilindro en el momento justo y con la potencia necesaria para iniciar la combustión.

Sistema de enfriamiento: la función principal del sistema de enfriamiento es mantener la temperatura correcta del motor sacando el calor excesivo generado por la combustión y la fricción. El refrigerante circula por los pasajes del motor llamados camisas de refrigerante o de agua. El refrigerante absorbe el calor de las superficies calientes del motor y lo lleva al radiador, donde se transfiere a la atmósfera.

El sistema de enfriamiento también ayuda a mantener la temperatura correcta del motor, de la transmisión y del sistema hidráulico mediante el uso de enfriadores de aceite.

Sistema de Escape de los motores: la función de los motores de combustión interna es la de ayudar a los gases producidos en la combustión a escapar del motor hacia el exterior mejorar la combustión y reducir en algunos casos las emisiones de gases nocivos.



Consta de un múltiple de escape, conductos, catalizador, silenciador y en algunas instalaciones, de sensores auxiliares.

Las fallas más comunes de este sistema es el taponamiento de los conductos, por el depósito de partículas carbonosas, producto de una mala combustión, la obstrucción o contaminación de un catalizador o la rotura de un sensor.

Las reparaciones posibles son fundamentalmente la limpieza de los conductos, para extraer los depósitos de carbón, o el reemplazo de un componente como el catalizador si está contaminado, el silenciador si está roto, o un sensor si la señal es defectuosa.

3.5.1. FALLAS MÁS COMUNES

Averías:

Cuando el motor no funcione como es debido, lógicamente existe una causa, por lo que primero se debe averiguar dicha causa y proceder a su inmediata reparación.

La mayoría de las reparaciones podrán ser efectuadas por una persona con un mínimo de conocimientos mecánicos y con una buena disposición para solucionar el problema.

Averías más frecuentes y su solución

1. El motor no arranca

No llega gasolina al carburador

Posibles Causas	Soluciones
Depósito vacío	Llenar de combustible
Tubería obstruida o rota	Soplar para desplazar la posible obstrucción
Grifo cerrado	Abrirlo.
Aire en la tubería	Cebear la tubería usando la pera de goma o aspirante.



La bomba no funciona

Reparar en taller

Sí llega gasolina al carburador

Posibles Causas	Soluciones
Surtidores obstruidos	Limpiar soplando.
Tubería obstruida o exceso de gasolina	Cerrar el grifo de combustible, si no se soluciona, hay que desmontar y limpiar el carburador.
Agua en la gasolina	Desmontar y limpiar carburador (taller).
Carburador mal ajustado	Reparar en el taller.
Motor frío	Usar estrangulador de aire.
Exceso de aceite en la gasolina	Renovar el contenido del depósito, con la mezcla adecuada.

Encendido no da chispa

Posibles Causas	Soluciones
Bujías sucias	Limpiar
Porcelana rota en bujías	Cambiar las bujías
Electrodo en mal estado	Cambiar las bujías o sacar cascarilla y ajustar

Sí llega gasolina al carburador

Posibles Causas	Soluciones
Cables desconectados o rotos	Unir o sustituir
Platinos engrasados	Limpiar con tela esmeril o cambiarlos

Bobina

Posibles Causas	Soluciones
Húmeda o en mal estado	Sustituir

Batería

Posibles Causas	Soluciones
Descargada	Arranque el motor manual. Cargarla



Desconectada	Unir los cables
--------------	-----------------

Arranque

Posibles Causas	Soluciones
Mal estado	Arranque manual. o reparar en el taller

El motor calienta excesivamente

Posibles Causas	Soluciones
Circuito obstruido	Eliminar la obstrucción
Pérdidas de circuito	Reparar en taller
Bomba en mal estado	Reparar en taller
Termostato defectuoso	Reparar en el taller. Provisionalmente se puede hacer un puente para que la bomba funcione.
Hélice no sumergida	Inclinar debidamente el fuera de borda para que entre agua por los conductos de refrigeración

Escape

Posibles Causas	Soluciones
Obstrucción del conducto	Eliminar obstrucción

Carburador

Posibles Causas	Soluciones
Mal ajustado	Reparar en taller.

Encendido

Posibles Causas	Soluciones
-----------------	------------



Mal reglaje

Reparar en taller

Cárter (solo en motor de 4 tiempos)

Posibles Causas	Soluciones
Aceite demasiado viscoso o poco viscoso	Sustituir por el adecuado.

2. El motor golpea

Encendido

Posibles Causas	Soluciones
Reloj defectuoso	Reparar en taller
Autoencendido	Limpiar bujías. También puede ser debido a la existencia de carbonilla en los cilindros y pistones. (reparar en taller)

Piezas del motor en mal estado

Posibles Causas	Soluciones
Rodamientos gastados	Reparar en taller
Volante desequilibrado	Reparar en taller
Volante flojo	Apretar tornillos fijación
Pistones, aros o cilindros gastados	Reparar en taller



3. El motor gira con dificultad

Piezas del motor en mal estado

Posibles Causas	Soluciones
Oxidación en los cilindros	Reparar en taller
Rodamientos en mal estado	Reparar en taller
Cigüeñal desequilibrado	Reparar en taller
Acoplamiento roto	Reparar en taller
Transmisión en mal estado	Reparar en taller

El motor falla

Posibles Causas	Soluciones
Cables rotos o desconectados	Sustituir o conectar
Mal aislamientos de cables	Sustituir cables
Porcelana de bujías rotas	Cambiar bujías

4. Pérdida de potencia

Carburación

Posibles Causas	Soluciones
Mezcla de combustible mala	Renovar el contenido del depósito con la mezcla adecuada.

Piezas del motor en mal estado

Posibles Causas	Soluciones
Aros en mal estado	Reparar en taller



5. El motor vibra excesivamente

Encendido

Posibles Causas	Soluciones
No llega corriente a la bujía	Revisar todo el circuito y sustituir las piezas defectuosas.

Cilindros

Posibles Causas	Soluciones
No llega combustible a su interior	Revisar conductos. Reparar en taller.

3.6.1 MANTENIMIENTO DEL MOTOR Y SU IMPORTANCIA

Tanto el mantenimiento preventivo como la reparación de las averías de los motores fueraborda son muy parecidos al que se efectúa en los motores marinos fijos, de dos o cuatro tiempos, respectivamente; pero el fueraborda ofrece una gran ventaja y es la comodidad de llevar a cabo dichas operaciones, puesto que el motor puede ser sacado fácilmente de la embarcación y ser trasladado a un taller en tierra.

Para facilitar al mantenimiento es aconsejable llevar un control de las horas de funcionamiento del motor, así como de las reparaciones efectuadas en el mismo. El cuadro siguiente indica las operaciones a realizar en el motor y su periodicidad.

Mantenimiento de motores:

Utilizar siempre que sea posible, recambios originales para el motor y sus partes fundamentales. Muchos elementos mecánicos no están diseñados para soportar el trabajo en ambientes marinos.



La refrigeración es FUNDAMENTAL para todos los motores, más para los marinos. Comprobar habitualmente su correcto funcionamiento, limpiar las tomas y salidas de agua de refrigeración, no utilizar refrigerantes (en los motores con circuito cerrado de refrigeración) a no ser que lo pida EXPRESAMENTE el fabricante.

No arrancar el motor fuera del agua, ni dejarlo parar habitualmente quitándole la toma de combustible. Lo motores de 2 tiempos usan el aceite del combustible como engrase, y si lo cerramos, el desgaste aumenta de forma brutal.

Ser "amable" con el motor tanto con su funcionamiento en Frío como en caliente, no ser brusco con el acelerador y con el inversor.

Utilizar combustible y aceites adecuados, y observar los plazos de mantenimiento y sustitución aconsejados en el Manual de Uso y Mantenimiento del Motor del fabricante.

Dar importancia a los ANODOS de SACRIFICIO (ver tema), observando su estado, sustituyéndolos cuando sea necesario por otros iguales o equivalentes, y no pintar su superficie. Su trabajo es DESGASTARSE.

Mantener adecuadamente la hélice, su engrase y sus arandelas y cojinetes. Limpiar los restos de hilos, cabos, etc. que pueda tener en su eje.

Mantener las baterías en buen estado, (ver tema baterías), porque un fallo de la batería puede estropear el sistema de carga del motor, el alternador.

Si la embarcación está en la mar, conviene arrancarlo cada cierto tiempo, durante unos minutos, para que engrase su interior, cargue la batería y evite depósitos.



MÓDULO IV

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

4. OBJETIVO TERMINAL

Aplicar los principios fundamentales de circuitos usados en las embarcaciones deportivas y las fallas eléctricas más comunes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 4.1. Indicar los circuitos eléctricos usados en las embarcaciones deportivas.
- 4.2. Determinar el funcionamiento de los fusibles, aisladores o separadores y batería.
- 4.3. Determinar el punto de impacto de un rayo y el potencial del mismo.
- 4.4. Localizar las fallas eléctricas más comunes e incendios por causas eléctrica.

CONTENIDOS

- 4.1.1. Cables y circuitos eléctricos usados en las embarcaciones deportivas.
- 4.2.1 Fusibles y aislantes o separadores.
- 4.2.2. Baterías, principios de las baterías.
- 4.3.1. Pararrayos.
- 4.4.1. Fallas eléctricas más comunes e incendios por causas eléctricas.

4.1.1. CABLES Y CIRCUITOS ELÉCTRICOS USADOS EN LAS EMBARCACIONES DEPORTIVAS

CABLE

Se llama cable a un conductor o conjunto de ellos generalmente recubierto de un material aislante o protector.

Los cables cuyo propósito es conducir electricidad se fabrican generalmente de cobre, debido a la excelente conductividad de este material, o de aluminio que, aunque posee menor conductividad es más económico.



Generalmente cuenta con aislamiento en el orden de 500 μm hasta los 5 cm; dicho aislamiento es plástico, su tipo y grosor dependerá de la aplicación que tenga el cable, así como el grosor mismo del material conductor.

Las partes generales de un cable eléctrico son:

Conductor: elemento que conduce la corriente eléctrica y puede ser de diversos materiales metálicos. Puede estar formado por uno o varios hilos.

Aislamiento: recubrimiento que envuelve al conductor, para evitar la circulación de corriente eléctrica fuera del mismo.

Capa de relleno: material aislante que envuelve a los conductores para mantener la sección circular del conjunto.

Cubierta: está hecha de materiales que protejan mecánicamente al cable. Tiene como función proteger el aislamiento de los conductores de la acción de la temperatura, sol, lluvia, etc.

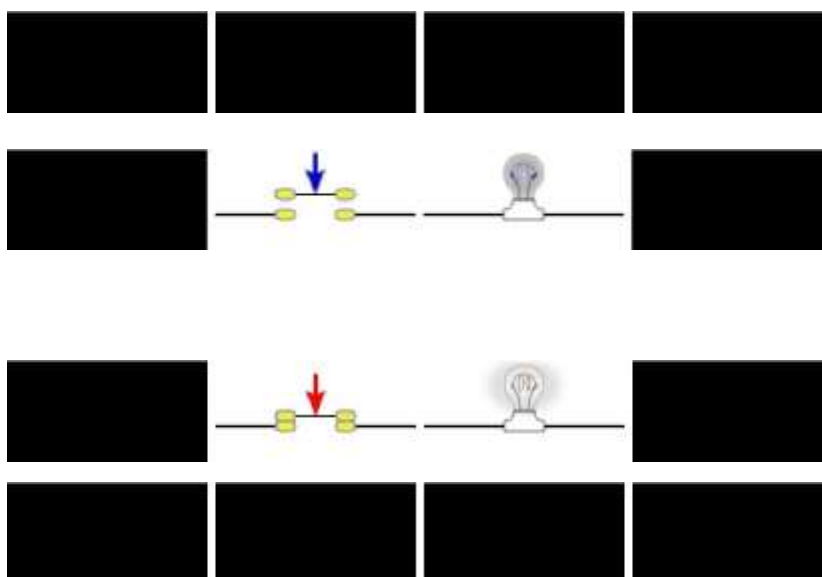
CIRCUITO ELECTRICICO

Se denomina circuito eléctrico a una serie de elementos o componentes eléctricos o electrónicos, tales como resistencias, inductancias, condensadores, fuentes, y/o dispositivos electrónicos semiconductores, conectados eléctricamente entre sí con el propósito de generar, transportar o modificar señales electrónicas o eléctricas. En la figura podemos ver un circuito eléctrico,

sencillo pero completo, al tener las partes fundamentales:

1. Una fuente de energía eléctrica, en este caso la pila o batería.
2. Una aplicación, en este caso una lámpara incandescente.
3. Unos elementos de control o de maniobra, el interruptor.
4. Un instrumento de medida, el Amperímetro, que mide la intensidad de corriente.
5. El cableado y conexiones que completan el circuito.

Un circuito eléctrico tiene que tener estas partes, o ser parte de ellas.





Clasificación:

Los circuitos eléctricos se clasifican de la siguiente forma:

Por el tipo de señal:

De corriente continua

De corriente alterna

Mixtos

Por el tipo de régimen:

Periódico

Transitorio

Permanente

Por el tipo de componentes:

Eléctricos: Resistivos, inductivos, capacitivos y mixtos

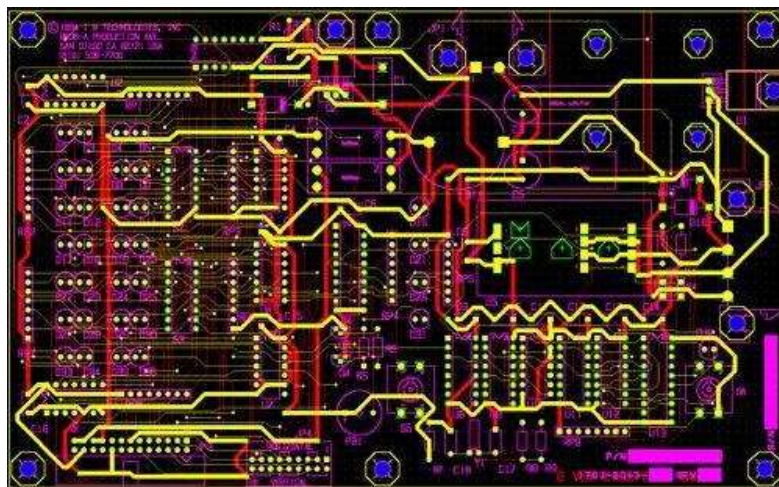
Electrónicos: digitales, analógicos y mixtos

Por su configuración:

Serie

Paralelo

Mixto



4.2.1. FUSIBLES Y AISLANTES O SEPARADORES

FUSIBLE

Es un dispositivo, constituido por un soporte adecuado, un filamento o lámina de un metal o aleación de bajo punto de fusión que se intercala en un punto determinado de una instalación eléctrica para que se funda, por *Efecto Joule*, cuando la intensidad de corriente supere, por un cortocircuito o un exceso de carga, un determinado valor que pudiera hacer peligrar la integridad de los conductores de la instalación con el consiguiente riesgo de incendio o destrucción de otros elementos.

Los fusibles se emplean en las instalaciones de alta tensión principalmente como protección contra cortocircuitos.

Instalados delante de transformadores, condensadores, etc., los fusibles protegen a estos aparatos de los efectos térmicos y dinámicos de las intensidades de cortocircuito. Por otra parte, separan de la red de la parte defectuosa, pudiendo seguir aquello funcionando normalmente.



El cartucho fusible para alta tensión consta de un tubo de porcelana, cerrado completamente por las dos tapas de contacto plateadas. El tubo lleva en su interior una capa de aislante térmico, que evita que el tubo reviente por causa del calor producido por el arco. Los hilos principales de fusión, siempre varios en paralelo, están arrollados sobre el tubo interior de material cerámico que tiene la sección en forma de estrella.

Además de los hilos principales de fusión, lleva el cartucho-fusible otro hilo de fusión, el cual sirve para la señalización. Al fundirse el cartucho queda libre un resorte que empuja a un pequeño vástago de señalización hacia fuera.



AISLANTES O SEPARADORES

El **aislamiento eléctrico** se produce cuando se cubre un elemento de una instalación eléctrica con un material que no es conductor de la electricidad, es decir, un material que resiste el paso de la corriente a través del elemento que recubre y lo mantiene en su trayectoria a lo largo del conductor. Dicho material se denomina **aislante eléctrico**.



Los materiales aislantes tienen la función de evitar el contacto entre las diferentes partes conductoras (aislamiento de la instalación) y proteger a las personas frente a las tensiones eléctricas (aislamiento protector).

Aislamiento:

- 4.4.1. La Goma (todo lo que es de goma es aislante)
- 4.4.2. Fibra de Vidrio
- 4.4.3. La Madera (no Húmeda)
- 4.4.4. El Plástico (alveolares)
- 4.4.5. Aislantes ecológicos (ej. el lino o el cáñamo)
- 4.4.6. Hormigón celular (mezcla de cemento, cal, y arena de sílice)
- 4.4.7. Los minerales
- 4.4.8. Poliestireno extruido

Malos conductores:

- 1) El vidrio
- 2) El corcho
- 3) La madera
- 4) La goma
- 5) El plástico

4.2.2. BATERÍAS

Batería, batería eléctrica, acumulador eléctrico o simplemente acumulador, se le denomina al dispositivo que almacena energía eléctrica, usando procedimientos electroquímicos y que

posteriormente la devuelve casi en su totalidad; este ciclo puede repetirse por un determinado número de veces. Se trata de un generador eléctrico secundario; es decir, un generador que no puede funcionar sin que se le haya suministrado electricidad previamente mediante lo que se denomina proceso de carga.



Principios de funcionamiento:

El funcionamiento de un acumulador está basado esencialmente en un proceso reversible llamado reducción-oxidación (también conocida como redox), un proceso en el cual uno de los componentes se oxida (pierde electrones) y el otro se reduce (gana electrones); es decir, un proceso cuyos componentes no resulten consumidos ni se pierdan, sino que meramente cambian su estado de oxidación, que a su vez puedan retornar al estado primero en las circunstancias adecuadas. Estas circunstancias son, en el caso de los acumuladores, el cierre del circuito externo, durante el proceso de

descarga, y la aplicación de una corriente, igualmente externa, durante la carga.

Resulta que procesos de este tipo son bastante comunes, por extraño que parezca, en las relaciones entre los elementos químicos y la electricidad durante el proceso denominado electrólisis, y en los generadores voltaicos o pilas. Los investigadores del siglo XIX dedicaron numerosos esfuerzos a observar y a esclarecer este fenómeno, que recibió el nombre de polarización.

Un acumulador es, así, un dispositivo en el que la polarización se lleva a sus límites alcanzables, y consta, en general, de dos electrodos, del mismo o de distinto material, sumergidos en un electrolito.

4.3.1. PARARRAYOS

Es un instrumento cuyo objetivo es atraer un rayo ionizando el aire para llamar y conducir la descarga hacia tierra, de tal modo

que no cause daños a construcciones o personas. Este artilugio fue inventado en 1753 por Benjamín Franklin. Este primer pararrayos se conoce como "pararrayos Franklin", en homenaje a su inventor.

Estructura y funcionamiento:

Los pararrayos consisten en un mástil metálico (acero inoxidable, aluminio, cobre o acero), con un cabezal captador. El cabezal tiene muchas formas en función de su primer funcionamiento: puede ser en

punta, multipuntas, semiesférico o esférico y debe sobresalir por encima de las partes más altas del edificio. El cabezal está unido a tierra, mediante un cable





de cobre conductor. La toma de tierra se hace mediante picas hincadas en el terreno, mediante placas conductoras también enterradas, o bien con un tubo sumergido en el agua de un pozo. En principio, un pararrayos protege una zona teórica de forma cónica con el vértice en el cabezal; el radio de la zona de protección depende del ángulo de apertura de cono y a su vez éste depende de cada tipo de protección.

El objetivo principal de estos sistemas es reducir los daños que puede provocar la caída de un rayo sobre otros elementos.

Para entender cómo funciona un pararrayos, se resume cómo se presenta el campo eléctrico de alta tensión, llamado también sombra eléctrica.

4.4.1. FALLAS ELÉCTRICAS MÁS COMUNES, E INCENDIOS POR CAUSAS ELÉCTRICAS

Fallas eléctricas más comunes:

- Por corto circuito
- Por sobre carga
- Por malas conexiones
- Por sobre corrientes de baja intensidad

Incendios por causas eléctricas:

La mayor parte de los incendios por causas eléctricas resulta de problemas con el "cableado fijo", como enchufes defectuosos y cables viejos. Los problemas con cables y enchufes, y con cables de extensión y artefactos, también causan muchos incendios.



Muchos incendios por causas eléctricas que pueden evitarse se deben al mal uso de los cables eléctricos, por sobrecarga de circuitos, descuido y usar cordones que corren bajo alfombras.

Incendio a bordo:

Puede parecer una situación hasta cierto punto absurda: en el medio de mar, rodeados de agua por todas partes y se produce un incendio, que si no se coge a tiempo puede incluso obligarnos a saltar al agua.

Por el hecho de encontrarnos rodeados de agua, muchas veces el peligro de incendio se subestima, lo que resulta a todas luces un error de gran importancia: lo que empieza como una pequeña llama puede propagarse con gran rapidez por nuestra embarcación, obligándonos a tener que abandonarla. Y es que, por muy pequeño que sea, el fuego dentro de una embarcación siempre entraña un serio riesgo.

Es importante que seamos conscientes de este peligro, de los lugares donde puede iniciarse el temido fuego y de cómo debemos actuar en caso de que aparezca.

Prevención:

Sin lugar a dudas y como todos bien sabemos, la mejor cura es la prevención.

En un barco podemos hablar de tres posibles focos de incendio:

- **El motor:** deberemos prestar atención especial a todo el compartimento: o Deberá estar siempre perfectamente limpio.
- Conviene airearlo antes de arrancarlo.



- Repostar siempre con el motor parado.
 - Siempre deberá existir un orificio de acceso al motor, de manera que podamos proyectar por él el polvo del extintor en caso de ser necesario.
 - Prestar especial atención a los bidones de combustible en los días de calor, enfriándolos en caso de que se calienten en exceso.
 - Nunca dejaremos trapos sucios en el compartimento del motor.
 - No conviene almacenar productos inflamables cerca de las partes calientes del motor.
2. **La cocina:** se trata de uno de los puntos más conflictivos de la embarcación, por lo que cualquier precaución que tengamos será poca.
- Vigilaremos el tener siempre la llave de paso del gas a mano, de manera que podamos acceder a ella fácil y rápidamente para cerrarla en caso de urgencia.
 - Conviene tener el hábito de cerrar el gas después de cada uso. Además, es imprescindible hacerlo siempre que nos vayamos a dormir y al irnos del barco.
 - Siempre se apagarán todas las llamas cuando nos dispongamos a cambiar una bombona.
 - Nos mantendremos constantemente alerta, oliendo el circuito de gas para comprobar que no existen salidas y que el tubo se encuentra perfectamente ajustado.
3. **Los circuitos eléctricos:** allí donde haya electricidad existe el peligro de fuego, mantener una serie de costumbres para su revisión puede ahorrarnos más de un disgusto:
- Conviene revisar periódicamente los cables, fusibles, contactos.



- Nunca nos pondremos a manipular ningún tipo de circuito sin tener las nociones para hacerlo.
- Una buena costumbre es la de cortar la electricidad durante la noche y al irnos del barco.

4. Productos inflamables: en nuestra embarcación portaremos una serie de elementos de fácil convulsión. Conviene saber de ellos:

- Si disponemos de velas y lámparas de petróleo, las apagaremos al acostarnos.
- Cualquier combustible deberá ser guardado en contenedores metálicos, lo más lejos posible de los focos de calor.
- Procuraremos no fumar a bordo y en caso de hacerlo, nunca tiraremos las colillas a la basura o por la ventanilla.

Cómo actuar ante el fuego:

El fuego se produce porque se dan a la vez tres factores: Combustible, Calor y Comburente (que generalmente es el oxígeno). Por lo tanto, si logramos cortar uno de ellos, podremos frenar el fuego.

Luchar contra el combustible: son varias las decisiones que podremos tomar, en función del origen del fuego:

- Cerrar la llave de paso del combustible al motor.
Cortar la corriente eléctrica.
- Cerrar el gas.
- Tratar de eliminar todo lo que pueda arder con facilidad: cortinas, literas, trajes.
- Eliminar cualquier fuente de combustible: aceite, petróleo, gas, botes de pintura.



Luchar contra el comburente:

- Parar el barco para disminuir el tiro del fuego.
Cerrar el paso de aire al motor.
- Cerrar puertas y escotillas de aquellos compartimentos a los que haya alcanzado el fuego.
- Sofocar las llamas con mantas húmedas.
- Cerrar los orificios de ventilación de los que disponga el barco.

Luchar contra el calor:

- Para lo que trataremos de enfriar la superficie caliente, tirando agua alrededor y encima del fuego.

Por otro lado, también conviene saber cuál es la forma de actuar en función del lugar donde se declare el fuego:

1. En la cocina:

- Lo primero de todo será cerrar el gas.
- Cubriremos después el fuego con una bayeta mojada.
- Nunca tiraremos agua encima.

2. En el motor:

- Parar el motor.
- Cerrar el combustible, la entrada de aire, la electricidad y las válvulas de refrigeración.
 - Proyectar el polvo seco del extintor por el tubo de refrigeración.

3. Fuego de carácter eléctrico:

- Cerrar la fuente eléctrica de la que parte.
- Utilizar el extintor directamente sobre los circuitos incendiados.



Además de todo esto, existen una serie de pautas de comportamiento que deben ser tenidas en cuenta a la hora de luchar contra el fuego. Por encima de todas ellas está la necesidad de protegernos adecuadamente si vamos a intentar sofocarlo. Nos pondremos ropa de lana, guantes (a ser posible de piel) y zapatos altos de piel; además siempre es recomendable taparnos la cara con un pañuelo de algodón húmedo y cubrirnos el pelo con un gorro.

En caso de que nos resulte posible, nos protegeremos del fuego con una puerta, mamparo o panel móvil; arrastrándonos en todo momento para limitar los efectos del calor y del humo. Debemos ser conscientes del gran peligro que supone el inhalar los gases tóxicos que se desprenden de la combustión de los materiales que tendremos a bordo, por lo que mantenernos alejados del humo resulta del todo necesario.

A la hora de luchar contra el fuego, deberemos comenzar siempre atacando desde la base del fuego, nunca a las llamas directamente.

El extintor:

Sin lugar a dudas el extintor es el medio más efectivo y rápido de combatir el fuego, por ello son uno de los elementos principales del equipamiento de seguridad exigido en un barco.

Pero no basta con colocarlos por si acaso, debemos conocer los diferentes tipos que existen, saber dónde colocarlos, cómo se utilizan y cuál es la forma de mantenerlos en perfecto estado por si llega el momento.

Tipos de extintores:

Tipo A: Fuegos Secos: sustancias sólidas.

Tipo B: Fuegos Grasos: sustancias líquidas o licuables bajo la acción del calor.

Tipo C: Fuegos de Gas: butano, propano.

Cómo mantener un extintor: los extintores tienen un periodo de vida limitado, que suele venir indicado al lado de las instrucciones de uso. Durante la vida del extintor, conviene revisar de manera periódica:



- El tubo flexible.
- La correcta colocación y forma del pasador de seguridad.
- La anchura del cono de proyección.
- La anchura del sistema de control, en los que lo tengan.
- Abriremos para vaciar el polvo y comprobar que no haya grumos.
- Agitar de vez en cuando para evitar que el polvo se amalgame.
- Lo haremos recargar siempre que se utilice, aunque sólo se haya usado parcialmente.
- Controlaremos regularmente el indicador de presión del fondo del aparato.
- Dónde colocar el extintor: dos cosas deberemos tener en cuenta a la hora de seleccionar el lugar adecuado para la colocación de los extintores dentro del barco:
- Deberemos tener la posibilidad de alcanzar como mínimo a uno de ellos desde la litera, desde la cocina y desde el timón.
- Se colocarán de tal manera que el fuego no impida nunca la posibilidad de coger al menos uno de ellos.
- Utilización del extintor: lo primero de todo es leer con atención las instrucciones que el propio extintor traerá escritas; si bien en general podemos decir que para poner en funcionamiento el extintor deben realizarse dos pasos:
- Tirar del pasador de seguridad.
- tener o tirar de la empuñadura.

Una vez hecho esto, los pasos a seguir son los siguientes:

- Apuntar a la base del fuego.
- Apretar el disparador.
- Proyectar chorros discontinuos.
- Mantenerse aproximadamente a un metro del fuego, para que el polvo actúe con total eficacia.

Otro punto que debe ser tenido en cuenta en el manejo de un extintor es que jamás apuntaremos con él directamente a una persona.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS
CENTRO DE EDUCACIÓN NÁUTICA VENEZOLANO



Rescatar supervivientes de un Barco en llamas:

Existen diferentes métodos válidos:

1. Acercarse al barco proa con proa: con lo que conseguiremos disminuir el impacto en caso de que estallen los depósitos de combustible.
2. Remolcar o dejar derivar un chinchorro o una balsa salvavidas hinchada cerca del otro barco en el extremo de un cabo largo. Dejaremos que los supervivientes suban a bordo y después cobraremos el cabo.



MÓDULO V

LEYES Y REGLAMENTOS

5. OBJETIVO TERMINAL

Interpretar los instrumentos legales que rigen la actividad náutica deportiva en Venezuela aplicables a embarcaciones menores de 40 toneladas de arqueo bruto (U.A.B.).

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- 5.1. Determinar quién es la autoridad acuática nacional.
- 5.2. Describir cuáles son las atribuciones del Instituto Nacional de los espacios acuáticos y capitanías de puerto.
- 5.3. Analizar el reglamento internacional para la prevención de abordajes.
- 5.4. Reconocer el reglamento de la Marina Deportiva Nacional.

CONTENIDO

- 5.1.1. Ley orgánica de los espacios acuáticos.
- 5.2.1. Ley general de marinas y actividades conexas.
- 5.3.1. Abordaje, definición.
- 5.3.2. Abordaje en la legislación venezolana.
- 5.3.3. Reglamento internacional para prevenir abordajes.
- 5.4.1. Reglamento de la Marina Deportiva Nacional.



5.1.1. LEY ORGÁNICA DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS

Artículo 70. Corresponde al Ejecutivo Nacional, a través de sus órganos y entes, el ejercicio de las competencias que sobre los espacios acuáticos y portuarios tienen atribuidas de conformidad con la Ley.

Artículo 71. El Ministerio del Poder Popular con competencia en materia de infraestructura y transporte, es el órgano rector de la navegación marítima, fluvial y lacustre destinada al transporte de personas y bienes, a la pesca, al turismo, al deporte, a la recreación y a la investigación científica; así como, lo relacionado a la materia portuaria, y cualquier otra que señale la Ley; y tiene las siguientes competencias:

OMISSIS...

3. Supervisar y controlar el ejercicio de la autoridad acuática.

OMISSIS...

Artículo 73. Corresponde al Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos:

1. Ejercer la Autoridad Acuática.
2. El ejercicio de la administración acuática.

OMISSIS...

Artículo 74. El ejercicio de la administración acuática comprende:

- 5.4.1. Supervisar, controlar y vigilar el funcionamiento de las capitanías de puerto y sus delegaciones.
- 5.4.2. Coadyuvar y supervisar la formación y capacitación del personal de la marina mercante.
- 5.4.3. Vigilar y controlar la aplicación de la legislación acuática nacional e internacional.

OMISSIS...



5. Certificar al personal de la marina mercante, según los convenios internacionales y la legislación nacional.
6. Velar por el cumplimiento del régimen disciplinario del personal de la marina mercante.

OMISSIS...

12. Supervisar controlar y fiscalizar la actividad de puertos públicos y privados, construcción de tipo portuarios, instalaciones, servicios conexos y además obras.
13. Garantizar mediante la supervisión y control, la seguridad marítima y la vida, en el ámbito de las circunscripciones acuáticas, en coordinación con las autoridades competentes.
14. El establecimiento de las rutas marítimas, dispositivos de separación de tráfico y los sistemas de notificación y reportes de buques.

OMISSIS...

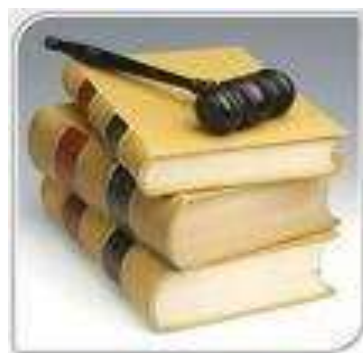
16. La supervisión y control de las actividades de búsqueda y salvamento.
17. Coadyuvar con los órganos y entes competentes en la señalización, cartografía náutica, hidrografía, meteorología, oceanografía, canalización y mantenimiento de las vías navegables.
18. Controlar y supervisar lo concerniente a la marina deportiva, recreacional y turística.

Artículo 111. Se entiende por navegación doméstica toda actividad distinta al cabotaje, efectuada en el ámbito dentro de la circunscripción de una determinada capitanía de puerto o en aguas jurisdiccionales de la República, tal como la pesca, el dragado, la navegación deportiva, recreativa y actividades de investigación científica.

Artículo 116. Quedan expresamente excluidos del beneficio fiscal previsto en el artículo anterior, los buques y accesorios de navegación destinados a la marina deportiva y recreativa.

5.2.1. LEY GENERAL DE MARINAS Y ACTIVIDADES CONEXAS

Artículo 12. La Capitanía de Puerto estará a cargo de un funcionario denominado Capitán de Puerto, que será de libre nombramiento y remoción por parte del Presidente del Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos. Para ser Capitán de Navío o el título de Capitán de Altura.



Artículo 13. Serán atribuciones del Capitán de Puerto, las siguientes:

1. Ejecutar las políticas y directrices emanadas del órgano que ejerce la autoridad acuática.
2. Supervisar en su circunscripción el correspondiente registro de buques y demás registros contemplados en la ley.
3. Expedir la patente o licencia de navegación provisional en el Registro Naval Venezolano, mientras se tramita la patente definitiva.
4. Tramitar o expedir la Patente o Licencia de Navegación y expedir el Permiso Especial Restringido, según sea el caso.
5. Ordenar la inspección a los buques en su circunscripción.
6. Expedir los certificados nacionales e internacionales de los buques que le correspondan en su circunscripción.
7. Expedir el rol de tripulantes y las cédulas marinas correspondientes al personal de navegación.
8. Llevar estadísticas de tráfico internacional, de cabotaje y doméstico, de conformidad con la ley que rige la materia.



9. Coordinar, controlar y supervisar, según el caso, los servicios de pilotaje, remolque y lanchaje y todo lo relativo a la seguridad, sanidad marítima y la prevención de la contaminación del medio acuático, en el ámbito de su competencia.
10. La recepción y despacho de buques en tráfico internacional, cabotaje o navegación doméstica y las órdenes de fondeo, atraque y desatraque.
11. Aplicar las multas cuya imposición le esté atribuida por ley.
12. Supervisar las funciones de los bomberos marinos y policía marítima en el ámbito de su competencia, y coordinar con las demás autoridades competentes.
13. Coordinar con el Comando de Guardacostas y demás autoridades competentes, las labores de asistencia, rescate y salvamento acuático, en el área de su circunscripción.
14. Conocer, investigar e instruir administrativamente los accidentes acuáticos y arribadas forzosas, en coordinación con la Junta de Investigación de Accidentes.
15. Recibir y procesar las protestas de mar.
16. Presidir las comisiones locales para la facilitación del sistema Buque Puerto.
17. Coordinar con la Armada Nacional todo lo referente al Estado Rector de Puerto.
18. Las demás que le atribuyan las leyes que rigen la materia.

Artículo 15. El órgano que rige la Autoridad Acuática ejecutara la inspección física y documental de los buques extranjeros surtos en los puertos y espacios acuáticos nacionales de cada circunscripción acuática, a los fines del cumplimiento de las inspecciones que el mismo establece. Las funciones, y atribuciones del Estado Rector de Puerto, se establecerán en el reglamento respectivo, en cumplimiento de la normativa internacional que rige la materia.



Artículo 17. Se entiende por Buque toda construcción flotante apta para navegar por agua, cualquiera sea su clasificación y dimensión que cuente con seguridad, flotabilidad y estabilidad. Toda construcción flotante carente de medio de propulsión, se considera accesorio de navegación.

Artículo 18. A los efectos de esta Ley, los buques se clasifican así:

1. De acuerdo a su nacionalidad:
 - a. Nacionales: los matriculados en el Registro Naval Venezolano.
 - b. Extranjeros: los matriculados en países extranjeros.
2. De acuerdo a su propiedad y afectación:
 - a. Privados: aquellos que sean propiedad de personas naturales o jurídicas de derecho privado.
 - b. Públicos: aquellos que sean propiedad del Estado o de sus entes o empresas.
3. De acuerdo a su destinación:
 1. Buques de pasaje: aquellos cuyo tráfico está destinado al transporte de más de doce (12) personas, en calidad de pasajeros.
 2. Buques de carga: aquellos cuyo tráfico está destinado al transporte de bienes.
 3. Buques tanques: aquellos cuyo tráfico está destinado al transporte a granel de cargamentos líquidos o gaseosos.
 4. Buques pesqueros: aquellos cuyo tráfico está destinado a la captura de especies vivas de la fauna y flora acuática.
 5. Buques nucleares: aquellos provistos de una instalación de energía nuclear, o que transporte, cargas nucleares o contenido nuclear.
 6. Buques deportivos: aquellos cuyo tráfico está destinado a la práctica de deportes.
 7. Buques de recreo: aquellos cuyo tráfico está destinado a la recreación.
 8. Buques científicos o de investigación: aquellos cuyo tráfico está destinado a actividades científicas, de exploración o de investigación.



9. Buques de Guerra: aquellos pertenecientes a las Fuerzas Armadas de un Estado que lleve los signos exteriores distintivos de los buques de guerra de su nacionalidad, que se encuentre bajo el mando de un Oficial debidamente designado por el gobierno de ese Estado cuyo nombre aparezca en el correspondiente escalafón de oficiales o su equivalente y cuya dotación esté sometida a la disciplina de las Fuerzas Armadas regulares.
10. Buques de Servicio: Aquellos destinados a prestar apoyo a otros buques, plataformas u otras construcciones o facilidades portuarias.
4. De acuerdo a su propulsión:
 - a. De propulsión mecánica o nuclear.
 - b. De propulsión eólica.
 - c. De tracción sangre.

Artículo 31. Los buques de arqueo bruto entre cinco unidades (5 AB) y ciento cincuenta unidades (150 AB), inscritos en el Registro Naval Venezolano, estarán obligados a tener a bordo:

1. La Licencia de Navegación.
2. El Certificado de Arqueo Nacional.
3. El rol de tripulantes, de ser el caso.
4. La lista de pasajeros, de ser el caso.
5. El Certificado de Tripulación Mínima, de ser el caso.
6. Los certificados que, de acuerdo con el tipo de buque, le correspondan.
7. Un solo libro en el cual se registren los acaecimientos correspondientes a los Diarios de Navegación y Puerto y de Máquinas, a consideración del propietario o armador.
8. Un ejemplar de esta Ley y las demás leyes, reglamentos y convenios internacionales que, dependiendo de su destinación, les señale el reglamento respectivo.
9. Los demás que le exija la ley.



Artículo 33. Los Capitanes de Puerto, en sus respectivas circunscripciones acuáticas, deberán elaborar periódicamente, campañas informativas tendentes a la concientización sobre el conocimiento de las leyes que regulen la actividad acuática y las normas de seguridad, dirigidas primordialmente a los propietarios, operadores y usuarios de los buques inscritos en el Registro Naval Venezolano, de arqueo bruto menor de cinco unidades (5 AB), con el propósito de garantizar la seguridad de la vida en el Espacio Acuático Nacional.

Artículo 35. Los buques de nueva construcción deben ser arqueados previamente antes de su registro; los demás buques, presentarán el certificado de arqueo vigente del registro de origen, el cual será válido si cumple con lo establecido en la ley.

Los buques de arqueo bruto entre cinco unidades (5 AB) y ciento cincuenta unidades (150 AB), serán arqueados de conformidad con el Reglamento de Arqueo Nacional.

Los buques de arqueo bruto menor de cinco unidades (5 AB), no serán objeto de arqueo.

Artículo 74. La búsqueda y salvamento acuático es de carácter público y será coordinado y supervisado por la Autoridad Acuática en los términos y condiciones que establece la Ley, y consiste en el empleo del recurso humano y otros medios para prestar auxilio en forma pronta y eficaz, el cual debe ser dirigido fundamentalmente al salvamento de vidas humanas.

Artículo 75. A los efectos de esta Ley, se considera buque en peligro aquel que pierda propulsión y no tenga posibilidad de recuperarla con medios propios; esté a punto de naufragar o exista riesgo cierto de pérdida de vidas humanas o en determinadas circunstancias, pudiera causar daños graves al ambiente.

Artículo 96. El Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos tendrá una Oficina de Registro Naval Venezolano en su sede principal y en cada circunscripción acuática.



Cuando la cantidad de operaciones no justifique el funcionamiento de una Oficina de Registro en una determinada circunscripción acuática, el Presidente del Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos, podrá transferir su competencia territorial a otra circunscripción.

Artículo 101. En el Registro Naval Venezolano de cada circunscripción acuática, se inscribirán los buques construidos y en construcción, menor de quinientas unidades de arqueo bruto (500 AB). Así como los actos o documentos a los que se refiere el artículo 99 de esta Ley.

Artículo 103. Las solicitudes de registro deberán consignarse por escrito debiéndose cancelar, además, los derechos que por sus diversas actuaciones se fijen en esta Ley. Dichos derechos deberán pagarse antes o en el momento de su presentación.

Los fondos obtenidos con la recaudación de dichos derechos serán administrados por el Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos.

Artículo 104. Al solicitar la inscripción de un buque en el respectivo Registro Naval, el o los propietarios, deberán presentar los títulos que acrediten sus derechos sobre el buque, el certificado de arqueo cuando corresponda, las especificaciones técnicas y los planos del buque. Conforme a lo establecido en el reglamento respectivo.

Además, deberá acreditar haber dado cumplimiento a las exigencias legales y reglamentarias sobre construcción y seguridad.

Cuando se solicite el registro de un buque, de bandera extranjera, deberá presentarse un documento emitido por la Administración Marítima del país donde estaba registrado el buque, en donde conste que el buque ha sido dado de baja o suspendido de su bandera, o que lo será el día en que tenga lugar su nuevo registro.



Artículo 135. Los buques de arqueo bruto menor a ciento cincuenta unidades (150 AB), inscritos en el Registro Naval Venezolano, deberán estar provistos de una Licencia de Navegación expedida por el respectivo Capitán de Puerto, la cual tendrá una validez de dos (2) años.

A las motos acuáticas, a las construcciones flotantes de propulsión eólica y de tracción de sangre y a los accesorios de navegación, que así lo requieran, les será expedido por el Capitán de Puerto un Permiso Especial Restringido, el cual será válido por dos (2) años.

La Autoridad Marítima en la circunscripción acuática donde se encuentre deberá determinar, por lo menos una (1) vez durante la validez de las licencias o permisos o permisos especiales restringidos, si los buques, motos acuáticas y otras construcciones flotantes mencionados en los párrafos anteriores, están en condiciones de hacerse a la mar.

Artículo 248. Son licencias de la Marina Deportiva y recreacional.

1. Capitán de Yate.
2. Patrón Deportivo de Primera.
3. Patrón Deportivo de Segunda.
4. Patrón Deportivo de Tercera.

Artículo 249. Los poseedores de títulos y licencias a los que se refiere esta ley, usarán los uniformes y distintivos de la Marina Mercante Nacional, con estricta sujeción a lo que establezca el reglamento respectivo.

Artículo 250. El Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos, expedirá los títulos, licencias y permisos, así como los refrendos y dispensas de la Gente de Mar a que se refiere esta Ley, previo cumplimiento de los requisitos exigidos en el reglamento respectivo.



Artículo 251. El Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos llevará un registro de los títulos, licencias y permisos, así como los refrendos y dispensas de la Gente de Mar.

Artículo 252. Para optar a los títulos, licencias y certificados de la Marina Mercante, de pesca Deportiva y Recreacional se requiere haber aprobado los cursos correspondientes y cumplir con los requisitos establecidos en la Ley y los reglamentos.

Artículo 253. Para optar a las licencias de la Marina Recreacional y Deportiva, se requiere cumplir con los requisitos establecidos en esta Ley.

Artículo 272. Los aspirantes a la licencia Deportiva de Segunda y Patrón Deportivo de Tercera, deberán ser mayores de dieciocho (18) años y cumplir con los requisitos que establezca el reglamento respectivo.

OMISSIS...

Artículo 282. Las licencias de Marina Recreacional y Deportiva facultan para desempeñar las siguientes funciones:

Licencia de Patrón Deportivo de Segunda: para ejercer mando buques de recreación y deportivos menores de cuarenta toneladas de registro bruto en aguas de la circunscripción acuática que fue otorgada.

OMISSIS...

Artículo 283. Los titulares y poseedores de las Licencias y Permisos a que se refiere esta ley, deberán presentar a l Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos, el certificado médico marítimo que evidencia su aptitud física y mental para realizar labores propias de sus respectivas funciones a bordo de buques. El reglamento regulará todo lo referente a este certificado.





Artículo 287. Sin perjuicio de lo dispuesto en el Artículo anterior, cuando haya lugar y tomándose en consideración las circunstancias atenuantes y agravantes de cada caso y de acuerdo a la gravedad de la infracción, incurrirán en multa, con carácter solidario, según la siguiente clasificación:

1. Infracciones leves:

De dos unidades tributarias (2 UT), a cincuenta unidades tributarias (50 UT):

OMISSIS...

Literal f. El propietario, armador o arrendatario del buque que no publique el aviso de prensa referente al pasajero o tripulante fallecido a bordo.

OMISSIS...

2. Infracciones graves:

De cincuenta y una unidades tributarias (51 UT) a ciento cincuenta unidades tributarias (150 UT):

OMISSIS...

h. Las personas u organismos públicos o privados que tengan conocimiento de cualquier accidente o siniestro marítimo y no lo reporten a la Autoridad Acuática.

OMISSIS...

k. Quienes arrojen lastre, escombros o basura en aguas jurisdiccionales de Venezuela, incluidos los puertos, radas y canales de navegación.

1. las personas naturales o jurídicas que operen equipos de comunicaciones, de manera impropio o en un lenguaje impropio. 3.

Infracciones graves:

De ciento cincuenta y una unidades tributarias (151 UT) a quinientas unidades tributarias (500 UT):



OMISSIS...

- d. Los propietarios o armadores que dispongan la utilización de sus buques para un uso distinto al autorizado.

OMISSIS...

- u. Quienes dañen o deterioren medios o componentes del Sistema Nacional de Señalización Acuática.
- v. Quienes derramen petróleo o sus derivados, aguas residuales de minerales, productos químicos u otros elementos nocivos o peligrosos, de cualquier especie que ocasionen daños o perjuicios en aguas jurisdiccionales de Venezuela, incluidos los puertos, radas y canales de navegación.

4. Infracciones gravísimas:

OMISSIS...

- a. Al buque que incumpla la prohibición de transportar sustancias o productos explosivos, inflamables, corrosivos, peligrosos o contaminantes en buques destinados al tráfico de pasajeros; de quinientas unidades tributarias (500 UT) a mil unidades tributarias (1.000 UT).

OMISSIS...

Artículo 292. Los titulares, los poseedores de Licencias o Permisos, los tripulantes y los poseedores de certificaciones y las empresas autorizadas serán sancionados:

OMISSIS...

- 3. Con multa de cien unidades tributarias (100 U.T.) a quinientas (500 U.T.) unidades tributarias y suspensión del ejercicio de sus funciones por el lapso desde seis (6) meses a dos (2) años:

OMISSIS...



- a. A quienes desempeñen funciones o cargos a bordo de buques sin estar facultados para ello.
 - b. A quienes permitan en cualquier forma el desempeño ilegal de funciones cargos a bordo de buques sin el debido título, licencia o permiso.
4. Con suspensión del ejercicio de sus funciones por un lapso desde dos (2) a diez (10) años:
- a. A quienes por negligencia, impericia o inobservancia de las leyes y reglamentos causaren accidentes en perjuicio de terceros.
 - b. A quienes se desempeñen ebrios en el ejercicio de sus funciones, o permitan tal conducta.
 - c. A quienes causen daños ecológicos en contravención a las normativas ambientales.

Omissis...

5. Con suspensión del ejercicio de sus funciones por un lapso desde diez (10) años a treinta (30) años:
- a. A quienes trafiquen con sustancias estupefacientes o psicotrópicas.
 - b. A quienes en el ejercicio de las funciones que les faculta este Decreto Ley, causaren daños en forma intencional, que implique pérdida de vidas humanas, conforme a sentencia definitivamente firme.
 - c. A quienes en forma intencional o por impericia, negligencia o inobservancia de las leyes y reglamentos, causaren más de tres (3) accidentes con graves perjuicios a tercero.

5.3.1. ABORDAJE

Acción de acercarse un buque a otro, jurídicamente es el choque o contacto directo entre dos buques. No es por tanto abordajes, los accidentes debidos a efectos de succión y remolino producidos por el movimiento de una masa de agua causada por las hélices o el paso de un buque.

El abordaje es un accidente marítimo que ocurre con mucha frecuencia, a pesar de los progresos técnicos de la navegación: velocidad, exceso de confianza y el no cumplimiento de las reglas sobre la prevención de abordajes, son los principales factores o causas que lo producen.



La legislación venezolana denomina a este accidente **ABORDAJE** y no **COLISIÓN**, como ocurre en otros países; aunque son términos jurídicamente equivalentes, es más apropiado el de EL CÓDIGO DE BUSTAMANTE, también lo denomina abordaje y así ocurre con el convenio de Bruselas de 1952, sobre esta materia.

5.3.2. BORDAJE EN LA LEGISLACIÓN VENEZOLANA

Decreto con Fuerza de Ley de Comercio Marítimo.

Artículo 320. Se entiende por abordaje, el contacto material violento entre dos o más buques que navegan o que sean susceptibles a navegar en los espacios acuáticos.



Artículo 331. Los abordajes se rigen por la ley:

1. Del país en cuyas aguas se producen.
2. Por la ley de la nacionalidad de los buques cuando ésta sea común y el abordaje ocurriese en aguas no jurisdiccionales.
3. Si el abordaje ocurre en aguas no jurisdiccionales y los buques son de distinta nacionalidad, cada uno de los términos de la ley a su bandera.
4. Por las normas contenidas en convenciones, tratados, convenios o acuerdos, cuando los abordajes ocurran entre buques que enarboles pabellones de estados adherentes o ratificantes de aquellos.



5.3.3. REGLAMENTO INTERNACIONAL PARA PREVENIR ABORDAJES

Regla 1. Establece que las normas se aplican a todos los buques en alta mar y todas las aguas, conectados a la alta mar y navegables por buques.



Regla 4. Dice que la sección se aplica en cualquier condición de visibilidad.

Regla 5. Requiere que "cada buque en todo momento mantener una vigilancia adecuada por la visión y audición, así como por todos los medios disponibles adecuados a las circunstancias y condiciones reinantes, con el fin de hacer una evaluación completa de la situación y del riesgo de colisión.

Regla 6. Se refiere a la velocidad de seguridad. Se requiere que: "Cada buque estará en todo momento proceder a una velocidad segura...". El artículo describe los factores que deben tenerse en cuenta para determinar la velocidad de seguridad. Varias de estas se refieren específicamente a los buques equipados con radar. La importancia de utilizar "todos los medios disponibles" se destacó además en el Artículo 7 que cubre el riesgo de colisión, que advierte que "los supuestos no se efectuarán sobre la base de la escasa información, especialmente escasa radar de la información"

Regla 8. Abarca medidas que deben adoptarse para evitar la colisión.

Regla 9. Un procedimiento de buques a lo largo del curso de un paso o canal angosto está obligado a guardar "tan cerca del límite exterior de la canal o los canales navegables que se encuentra en su costado de estribor como sea prudente y posible". Este mismo artículo obliga a los buques de menos de 20 metros de eslora o de un velero de no obstaculizar el paso de un buque "que

pueda navegar con seguridad dentro de un solo paso o canal angosto". La norma también prohíbe a los buques que cruzar un paso o canal angosto "si tal paso impide el paso de un buque que sólo pueda navegar con seguridad dentro de ese canal o canales navegables". El significado de "no impedir" fue clasificado por una enmienda a la Regla 8 en 1987. Un nuevo apartado (f) se añadió, subrayando que un buque que no estaba obligado a impedir el paso de otro buque debe tomar medidas prontamente para permitir espacio suficiente para el paso seguro de los demás barcos. Dicho buque se vio obligado a cumplir con esta obligación también cuando se toman para evitar la acción de conformidad con la dirección y las normas de la vela cuando existe riesgo de abordaje.

Artículo 13. Cubre los adelantamientos - el buque que alcanza deberá mantenerse fuera de la forma del recipiente que lo superen.

Artículo 14. Se refiere a la cabeza de las situaciones. Cruce de las situaciones están cubiertas por **Artículo 15** y la adopción de medidas por el buque de dar forma se establece en el **Artículo 16**.



Regla 17. Se refiere a la acción de la stand-en el buque, incluida la disposición de que el enfrentamiento en el buque podrá "tomar medidas para evitar la



colisión por su sola maniobra, tan pronto como sea evidente para ella que el buque debe mantenerse fuera de la forma en que se no tomar las medidas adecuadas.

Artículo 18. Se ocupa de las responsabilidades entre los buques e incluye requisitos para los buques que llevarán a cabo de la manera de los demás.

Artículo 19. Estados cada buque debe proceder a una velocidad de seguridad adaptada a las circunstancias y condiciones de visibilidad restringida. Un buque por el radar de detección de otro buque debe determinar si existe riesgo de colisión y si es así tomar evitar la acción. Un buque de la señal auditiva niebla de otro buque para reducir la velocidad al mínimo.

Artículo 20. Los estados se aplican las normas relativas a las luces desde el atardecer hasta sunrise. Rule 21 se dan definiciones.

Artículo 22. Abarca la visibilidad de las luces - que indica que las luces deberán ser visibles a distancias mínimas (en millas náuticas), determinado según el tipo de buque.

Artículo 23. Cubre las luces para ser transportado por buques de motor en marcha.

Artículo 24. Cubre las luces para los buques de remolque y tracción.

Artículo 25. Cubre los requisitos de luz para los buques que navegan en marcha y buques de menos de remos.

Artículo 26. Cubre los requisitos de luz para los buques de pesca.

Artículo 27. No cubre los requisitos de luz para los buques bajo el mando o restringido en su capacidad de maniobra.



Artículo 28. Cubre los requisitos de luz para los buques restringidos por su calado.

Artículo 29. Cubre los requisitos de luz para la embarcación.

Artículo 30. Cubre los requisitos de luz para los buques anclados y aground. Rule 31 abarca los requisitos de luz para los hidroaviones.

Artículo 32. Da definiciones de silbato, la explosión corta y pitada larga.

Artículo 33. Dice que los buques de 12 metros o más de eslora deben llevar un silbato y una campana y los buques de 100 metros o más de eslora deben llevar además un gong.

Artículo 34. Cubre las maniobras y señales de alerta, mediante un silbato o luces.

Artículo 35. Cubre las señales de sonido para ser utilizado en condiciones de visibilidad restringida.

Artículo 36. Cubre las señales que se utilizarán para atraer la atención.

Artículo 37. Cubre las señales de socorro.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS
CENTRO DE EDUCACIÓN NÁUTICA VENEZOLANO



5.4.1. REGLAMENTO DE LA MARINA DEPORTIVA NACIONAL.

Artículo 1. La Marina Deportiva Nacional está constituida por embarcaciones exclusivamente al uso recreacional o deportivo y por el personal autorizado para mandarlas, conforme al presente reglamento.

Artículo 3. La inscripción de embarcaciones en el registro de la marina Deportiva, la solicitarán sus propietarios o los representantes legales de éstos mediante petición formal dirigida a una Capitanía de puerto por la República, acompañada del documento de propiedad de la embarcación y cumplidos los requisitos legales y reglamentos pertinentes.

Artículo 10. Las Licencias tendrán una duración de cinco (5) años y los permisos de dos (2) años podrán ser renovados por igual lapso de solicitud de los interesados mediante la presentación de certificado médico, igual al establecido en el aparte c), del artículo 14 de este reglamento.



MÓDULO VI

INGLÉS MARÍTIMO

6. OBJETIVO TERMINAL

Interpretar los fundamentos básicos de inglés marítimo para la identificación de las partes de un motor y la traducción de las principales partes del manual de operación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 6.1. Identificar en inglés la nomenclatura del buque.
- 6.2. Identificar las partes del motor en inglés.
- 6.3. Enunciar las principales partes del manual de operación y mantenimiento del motor.
- 6.4. Conocer el Código Internacional de Señales en inglés.

CONTENIDOS

- 6.1.1. Partes básicas de una embarcación en inglés.
- 6.2.1. Identificación y traducción de las partes de un motor.
- 6.3.1. Traducción de las principales partes del manual de operación y mantenimiento del motor.
- 6.4.1. Código Internacional de Señales en inglés.

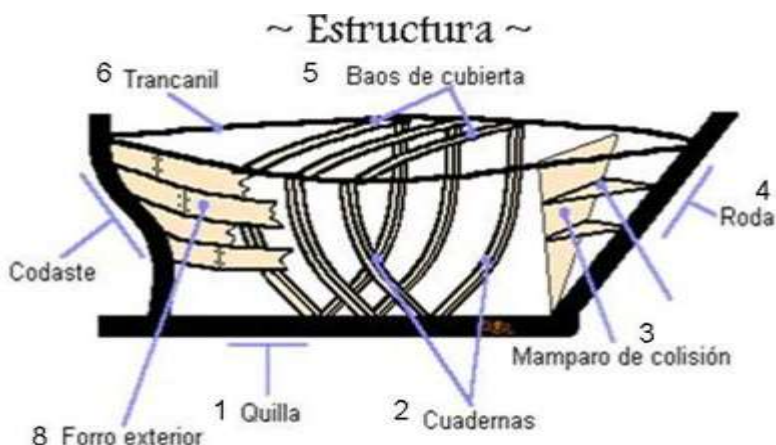


1.1. PARTES BÁSICAS DE UNA EMBARCACIÓN

Español	Inglés
Babor	Port side
Estribor	Starboard
Proa	Bow
Popa	Stern of the ship
Cubierta	Deck
Quilla	Keel
Cabo	Rope
Rumbo	Course
Ancla	Anchor
Fondeadero	Anchorage
Bandera	Flag
Calado	Draft
Motor	Engine
Vela	Sail
Puerto	Port
Barco	Ship
Lancha	Boat
Velero	Sailing ship
Hélice o propela	Propeller
Boya	Buoy
Nudo	Knob
Timón	Rudder
Chaleco salvavidas	Life jacket
Carta náutica	Nautical chart/ Navigation chart
Mar	Sea

PARTES BÁSICAS DE UNA EMBARCACIÓN

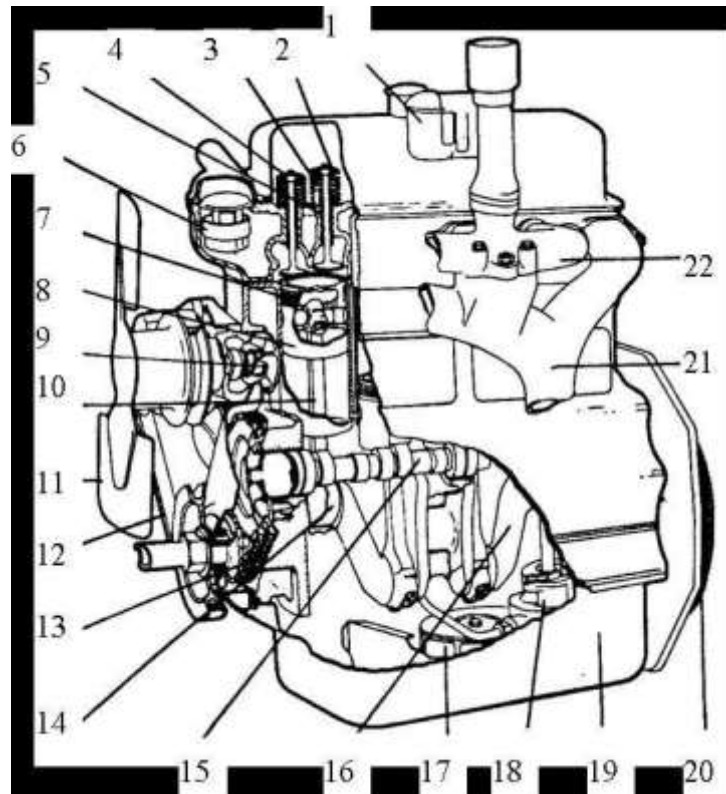
Español	Inglés
Rumbo verdadero	True course
Rumbo aguja	Compass course
Rumbo magnético	Magnetic course
Motor diesel	Diesel Engine
Caña de timón	Rudder bar
Cubierta de bote	Boat deck
Castillo de proa	Forecastle



Español	Inglés
1. Quilla	Keel
2. Cuadernas	Frames
3. Mamparos de colisión	Bulkhead
4. Roda	Stem of the ship
5. Baos de cubierta	Deck beam/ ship's deck beam
6. Trancanil	Waterway
7. Codaste	Sternpost/ rudderpost
8. Forro exterior	Exterior hull

6.2.1. IDENTIFICACIÓN Y TRADUCCIÓN DE LAS PARTES DE UN MOTOR

- 1 Carburador
- 2 Válvula de admisión
- 3 Muelle de la válvula
- 4 Válvula de escape
- 5 Guía de la válvula
- 6 Termostato
- 7 Segmentos
- 8 Pistón
- 9 Bomba del agua
- 10 Biela
- 11 Ventilador
- 12 Correa del ventilador
- 13 Cadena para accionar el árbol de transmisión
- 14 Cojinetes
- 15 Árbol de levas
- 16 Cigüeñal
- 17 Filtro del aceite
- 18 Bomba del aceite
- 19 Cubeta del aceite
- 20 Volante
- 21 Colector de escape
- 22 Colector de admisión





6.3.1. TRADUCCIÓN DE LAS PRINCIPALES PARTES DEL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL MOTOR

PARTES DE UN MOTOR

Español	Inglés
Carburador	Carburator
Válvula de admisión	Inlet valve
Muelle de la válvula	Valve spring
Válvula de escape	Exhaust Valve
Guía de la válvula	Valve guide
Termostato	Thermostat
Segmento	Segmento/ Piece
Pistón	Piston
Bomba de agua	Water puma
Biela	Connecting rod
Ventilador	Fan blower
Correa del ventilador	Fan Belt
Cojinetes	Bearing shell
Árbol de levas	Camshaft
Cigüeñal	Cranksahft
Filtro de aceite	Oil Filter
Bomba del aceite	Oil Pump
Volante	Balance Wheel
Colector de escape	Exhaust manifold
Colector de admisión	Inlet header
Válvula de cierre rápida	Quick-acting valve
Válvula de compuerta	Gate valve
Válvula de tres vías	Three-way valve



6.4.1. CODIGO INTERNACIONAL DE SEÑALES

Letra	Palabra	Español	Inglés
A	Alfa	AL FA	AL FAH
B	Bravo	BRA VO	BRAVOH
C	Charlie	CHARLI	CHARLEE
D	Delta	DEL TA	DELLTAH
E	Echo	E CO	ECKOH
F	Foxtot	FOX TROT	FOKS TROT
G	Golf	GOLF	GOLF
H	Hotel	JO TEL	HOH TELL
I	India	IN DIA	IN DEE AH
J	Juliett	YU LI ET	JEW LEE ATT
K	Kilo	KI LO	KEY LOH
L	Lima	LI MA	LEE MAH
M	Mike	MA IK	MIKE
N	November	NO VEM VER	NOVEMBER
O	Oscar	OS CAR	OSS CAH
P	Papá	PA PA	PAH PAH
Q	Quebec	QUE BEK	KEH BECK
R	Romeo	ROMEO	ROW ME OH
S	Sierra	SIERRA	SEE AIR RAH SE ER
T	Tango	TANGO	TANG GO
U	Uniform	IUNIFORM	YOU NEED FORM
V	Víctor	VICTOR	VIK TAH
W	Whiskey	UISKI	WISS KEY
X	X-ray	EKS REY	ECKA RAY
Y	Yankee	IANKI	YANG KEY
Z	Zulú	ZULU	ZOO LOO



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
 MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL TRANSPORTE
 INSTITUTO NACIONAL DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS
 CENTRO DE EDUCACIÓN NÁUTICA VENEZOLANO



Número o signo	Palabra cifrada	Español	Inglés
0	NADAZERO	NADACERO	NAH DAH ZAY ROH NADASERO.
1	UNAONE	UNA UAN	OO- NAH WUN
2	BISSTWO	BISSO TU	BEES SOH TOO
3	TERRATHREE	TERA TRI	TAY RAH THREE
4	KARTEFOUR	KAR TE	KAR TAY FOWER FOER
5	PANTAFIVE	PAN TA	PAN TAH FIVE FAIV
6	SOXISIX	SOC SI	SOK SEE SIX SICS
7	SETTESEVEN	SET TE	SAY TAY SEVEN SEVN
8	OKTOEIGHT	OKTO EIT	OKTOH AIT
9	NOVENINE	NOVE	NOVAY NINNER NAIN
Coma decimal punto final	DECIMAL STOP	DECIMAL STOP	DAY SEE MAL STOP



MÓDULO VII

SEGURIDAD MARÍTIMA

7. OBJETIVO TERMINAL

Demostrar qué hacer en caso de emergencia, proporcionando conocimientos teóricos prácticos que garanticen una respuesta oportuna y eficaz ante situaciones de accidentes o enfermedad a bordo mediante el uso adecuado de los medios de comunicación y equipos de primeros auxilios disponibles en una embarcación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 7.1. Identificar los equipos de seguridad que se deben llevar a bordo.
- 7.2. Manejar las diferentes señales acústicas de emergencia.
- 7.3. Conocer el Código Internacional de Señales.
- 7.4. Aplicar las técnicas de primeros auxilios en caso de emergencia.
- 7.5. Identificar el equipo de primeros auxilios.
- 7.6. Definir los Conceptos de Emergencia y Urgencia.
- 7.7. Efectuar revisión de los extintores abordo.
- 7.8. Conocer el sistema de achique.



CONTENIDOS

7.1.1. Equipos de seguridad que se deben llevar a bordo.

- a) Buques que tengan eslora mayor de tres metros y menor de siete metros.
- b) Buques que tengan eslora mayor de siete metros y menor de doce metros.
- c) Chalecos salvavidas.
- d) Arnesees.

7.2.1. Señales para solicitar auxilio.

- a) Señales visuales.
- b) Señales nocturnas.
- c) Señales acústicas durante el día y la noche.

7.3.1 Código Internacional de Señales.

7.4.1. Signos vitales.

Temperatura del cuerpo, el pulso, como tomarse el pulso, la respiración y la presión sanguínea.

7.4.2. Asfixia.

7.4.3. Hemorragia.

7.4.4. Fractura.

7.5.1. Equipos de primeros auxilios.

Botiquín de primeros auxilios, contenido y clasificación.

7.6.1. Emergencias y urgencias.

Respuesta ante emergencias y urgencias a bordo.

7.7.1. Extintores, tipos, ubicación, usos y mantenimiento.

7.8.1. Sistema de achique.

7.1.1. EQUIPOS DE SEGURIDAD QUE SE DEBEN LLEVAR A BORDO

a. Buques que tengan eslora mayor de tres metros y menor de siete metros:

- a. Un extintor de cuatro libras de dióxido de carbono, con certificado vigente.
- b. Un número de chalecos salvavidas, igual al número de personas asignadas en la embarcación, dotado de un silbato y ambos de un tipo aprobado por la normativa vigente.
- c. Cuatro cohetes o bengalas capaces de producir una luz roja brillante y a elevada altura, de visualización nocturna los cuales deben estar vigentes.
- d. Raciones alimenticias de emergencia. Aguas y alimentos de larga duración, sellados y con fecha de consumo vigente, y en suficiente cantidad para alimentar a todas las personas asignadas a la embarcación durante un lapso de dos (02) días.
- e. Un botiquín portátil de primeros auxilios.
- f. Luces de costados visibles a una milla náutica, y a mayor altura una luz blanca todo horizonte, visible a una milla náutica.
- g. Un silbato o sirena, operado eléctricamente, manualmente, con la boca o de cualquier otro modo, capaz de producir un sonido fuerte de dos segundos de duración.
- h. Un (01) compás magnético marino.
- i. Un transreceptor de ondas métricas (VHF- Marítimo), que pueda transmitir y recibir radiotelefonía en los canales 06, 13 y 16, con una potencia mínima de 25 watts y uno portátil de 5 watts.
- j. Un espejo de señales.
- k. Una linterna resistente al agua.





b. Buques que tengan eslora mayor de siete metros y menor de doce metros:

- a. Tres extintores de incendio de cuatro libras de dióxido de carbono o de polvo seco, con certificación vigente.
- b. Luces de costados visibles a dos millas náuticas, a mayor altura una luz blanca de tope visible a dos millas náuticas: y una luz todo horizonte, visible a dos millas náuticas.
- c. Un silbato o sirena, operado eléctricamente, manualmente, con la boca o de cualquier otro modo, capaz de producir un sonido fuerte de dos segundos de duración.
- d. Un número de chalecos salvavidas, igual al número de personas asignadas en la embarcación, dotado de un silbato y ambos de un tipo un tipo aprobado por la normativa vigente.
- e. Raciones alimenticias de emergencia. Aguas y alimentos de larga duración, sellados y con fecha de consumo vigente, de tipo aprobado por la autoridad acuática, y en suficiente cantidad para alimentar a todas las personas asignadas a la embarcación durante un lapso de dos (02) días.
- f. Un botiquín de primeros auxilios, de tipo aprobado por la autoridad acuática.
- g. Un (01) compás magnético marino.
- h. Si la navegación se efectúa a menos de 24 millas náuticas de la costa, adicionalmente se requerirá de un radiogoniómetro o un equipo equivalente apto para fijar la posición geográfica del buque, mediante la captación de las ondas electromagnéticas de las estaciones radio costeras marinas o a través de las ondas satelitales GPS.
- i. Un transreceptor de ondas métricas (VHF- Marítimo), que pueda transmitir y recibir radiotelefonía en los canales 06, 13 y 16, con una potencia mínima de 25 watts y uno portátil de 5 watts.



- j. Un transreceptor de ondas métricas (VHF- Marítimo), que pueda transmitir y recibir radiotelefonía en los canales selectiva satelital digital (LSD) en el canal 70 o una radiobaliza satelitaria (RLS) en VHF o UHF.

b. Chaleco Salvavidas

Un chaleco salvavidas para cada persona abordo debe reunir las siguientes condiciones:

Debidamente identificado con el nombre de la embarcación cintas reflectantes, silbato plástico incluido en un pequeño bolsillo y asegurado por una cuerda. Dependiendo de la navegación es conveniente dotarlos de luz y señales acústica activada por agua, lo cual es exigible para la navegación mayor de gran altura.

Color Característico amarillo-naranja.

Debe tener soporte occipital de modo que el usuario, con la boca abierta o inconsciente mantenga parte de su tronco fuera del agua, inclinado de espalda desde la posición vertical, con ángulo entre 30° y 60°.

Ser liviano compacto, diseñado y construido con materiales apropiados, para el uso con ropa o sin ella, y en forma tal que no restrinja los campos auditivo y visual, así como tampoco dificulte la respiración normal.



Las partes rígidas y metálicas de su estructura no deberán tener aristas vivas, puntas salientes o cortantes, que pueden causar daños al usuario. Deberán permitir al usuario una rápida colocación y acción de movimientos.

Deberán ser resistentes a una inmersión prolongada, ya sea de agua dulce, salada o con cuyos hidrocarburos y microorganismos vegetales o animales. Por ello no son recomendables aquellos cuya flotación está asegurada por animes u otros materiales equivalentes. Deberán ser aptos para su reiterado, y por tanto su mantenimiento deberá ser simple y libre de uso de herramientas.

Por lo anterior no deberán aceptarse Como chalecos salvavidas aquellos contruidos para esquiar, muy buenos para esa actividad, pero generalmente con colores diferentes y sin cuellos protectores.

c. Arnesees

Son aparatos integrados por correas y ganchos, suficientemente fuertes, usados como cinturón de seguridad o combinado con hombreras, que permitan asegurar a las personas a las guayas o cabillas que forman la borda. La cantidad de los mismos dependerá de la eslora y la cantidad de tripulantes. Estos arneses deberán ser preferiblemente de color naranja.

