

Examen Teórico de Patrón de Yate**Estructura**

LEGISLACIÓN NACIONAL: BOE nº 158, orden de 17 de junio de 1997		
Apartados	Preguntas	Tiempo mínimo
<u>Seguridad</u>	10	40 minutos
<u>Navegación: Teoría</u>	<i>No indicado</i>	30 minutos
<u>Navegación: Ejercicios de carta</u>	<i>No indicado</i>	60 minutos
<u>Meteorología y oceanografía</u>	5	20 minutos
<u>Procedimientos radio</u>	6	40 minutos
<u>Legislación</u>	5	60 minutos

PATRÓN DE YATE**1).- ATRIBUCIONES Y CONDICIONES**

Gobierno de embarcaciones de recreo, a motor o a motor y vela, hasta 20 mts. de eslora y potencia de motor adecuada, para navegaciones realizadas entre la costa y la línea de 60 millas paralela a la misma.

- Poseer el título de Patrón de Embarcaciones de Recreo, y,
- Aprobar el examen teórico correspondiente, y,
- Aprobar el examen práctico o haber realizado las prácticas de seguridad y de navegación, y,
- Superar un reconocimiento médico.

2).- PROGRAMA TEÓRICO**1. SEGURIDAD.**

Estabilidad y flotabilidad: Concepto y definición de reserva de flotabilidad y franco bordo. Conceptos y definición de la estabilidad inicial, carena, volumen y centro de carena, empuje, desplazamiento máximo en los yates, y su punto de aplicación: El centro de gravedad. Idea de la influencia de la altura metacéntrica en la estabilidad transversal. Concepto de arqueado para embarcaciones de recreo de hasta 24 metros, según criterios de la Subdirección General de Inspección de Buques. Concepto de la influencia de la carga, descarga y movimiento de pesos en la estabilidad, escora y asiento, sin cálculos.

Flotabilidad Principio de Arquímedes.

"Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical de abajo hacia arriba igual al peso del volumen del líquido desalojado".

Para que un buque flote, la condición es que su peso específico sea menor que el del

líquido desalojado por aquel.

Es por ello que la **flotabilidad** es la propiedad que tienen los buques para mantenerse a flote y que, sumergido hasta la línea de máxima carga, quede volumen suficiente fuera del agua para que pueda navegar con mal tiempo, en previsión de aumento de peso por embarque de agua.

FRANCOBORDO

Es la distancia vertical, medida en el costado del buque y en el centro de su eslora, comprendida entre la línea de flotación y la línea de cubierta principal.

Entenderemos por cubierta principal la cubierta corrida más alta con medios permanentes de cierre.

De este valor depende la seguridad del buque en la mar. A mayor francobordo, mayor altura de la cubierta sobre el agua y por tanto mayor seguridad.

DISCO PLIMSOLL (F.P.)

Va pintado debajo de la línea de cubierta, coincidiendo su centro con la línea de máxima carga en verano. En sus extremos se sitúan las letras que indican la Sociedad Clasificadora que se encarga del buque. En este caso **REGISTRO ESPAÑOL (RE)**.

LINEA DE CUBIERTA (F.P.)

Es una línea de 300 mm. de longitud y 25 mm. de grueso, trazada en la intersección de la cubierta principal y el costado.

LINEAS DE MAXIMA CARGA (F.P.)

Se llama línea de máxima carga a aquella hasta la cual puede sumergirse el buque sin que ello entrañe peligro alguno. Estas líneas van marcadas (grabadas) en ambos costados del buque, en el centro de su eslora y a proa de un disco de 300 mm.-de-diámetro-llamado-**disco-Plimsoll**.

Las respectivas líneas de máxima carga indican las flotaciones máximas que le corresponden al buque según la época del año y las zonas por donde vaya a navegar, a fin de que tenga francobordo suficiente para defenderse del mal tiempo. Las líneas de máxima carga para los buques, se calculan de la siguiente forma: El calado en la **zona tropical (T)**, es el que resulta aumentando al de verano (V) $H/48$, siendo H la distancia entre la parte inferior de la quilla hasta el centro del disco, es decir hasta el calado de **verano**.

El calado para **invierno**, es el que resulta disminuyendo al de verano $H/48$. El calado para **invierno en el Atlántico Norte**, al norte del paralelo 36° N (**ANI**), para los buques cuya eslora sea igual o menor de 100 metros, es el que resulta disminuyendo a la línea de **invierno (I)** en 50 milímetros. En los buques de superior-eslora-no-es-necesario-marcar-esta-línea.

La separación entre las líneas de **verano (V)** y **dulce (D)** es igual, en centímetros al Desplazamiento de verano partido entre 40 por Tc. (Tc. = Toneladas por centímetro) y se denomina **permiso de agua dulce**, siendo el Desplazamiento en toneladas del buque en agua salada con su flotación en la línea de **verano** y Tc. las toneladas que hay que cargar en el buque para aumentar en un centímetro su calado-medio. Este **permiso de agua dulce** es lo que disminuye el calado de un buque al pasar de agua dulce de densidad igual a la unidad, a agua salada de densidad 1,026. gr/cm³. Igual distancia separa a la línea de **trópico (T)**, de la de **trópico en agua dulce (TD)**, pues el permiso de agua dulce es el mismo para todas las líneas de carga.

Reserva de la flotabilidad (Rf)

Es el volumen comprendido entre la superficie de flotación y la cubierta principal, más el volumen de espacios cerrados que haya sobre dicha cubierta

Vt = Volumen total en m³

Vs = Volumen sumergido en m³.

M = Manga en mts.

P = Puntal en mts.

E = Eslora en mts.

Ca = Coeficiente de afinamiento.

Cm = Calado medio en mts.

El **coeficiente de flotabilidad (Cf)** es la relación existente entre la reserva de flotabilidad y el volumen de carena.

CARENA

Es la parte del barco situada por debajo de la línea de flotación. Se la denomina también obra viva.

VOLUMEN Y CENTRO DE CARENA

Volumen de carena (Vc) es el volumen de la parte sumergida del barco. **El centro de carena (C)** es el centro de gravedad del volumen de la carena para la flotación considerada. Su posición queda determinada por la distancia vertical sobre la quilla (KC) y por la distancia longitudinal a la cuaderna maestra (C).

EMPUJE (E)

Es la presión hidrostática aplicada en un punto llamado **centro de empuje (Ce)**. Analizando la figura podemos observar que el centro de empuje y el centro de carena se hallan siempre sobre la misma vertical.

Al actuar el "Ce" sobre la misma vertical que "C", a efectos de estabilidad, hacemos coincidir el centro de empuje con el centro de carena (Ce = C).

RELACION ENTRE CENTIMETROS, PIES Y PULGADAS

1 pie = 1' = 12" = 30,48 cm

1 pulgada = 1" = 2,54 cm

DESPLAZAMIENTO (D)

Se llama Desplazamiento al peso total del buque, que es igual al peso del volumen del líquido desalojado por su carena.

Se expresa en Toneladas Métricas. (1 Tm = 1000 Kg).

Para calcular el Desplazamiento, conocidos el volumen sumergido, y la densidad del agua, aplicaremos la siguiente fórmula:

Vs = Volumen sumergido en m³.

D = Desplazamiento en Tm.

d = densidad

Hemos de tener en cuenta que, salvo que nos indiquen un valor diferente, para agua dulce d = 1,000 gr/cm³; y para agua de mar d = 1,026 gr/cm³.

Dependiendo de las condiciones en que se encuentre el buque podemos diferenciar 3 clases de

Desplazamiento:

DESPLAZAMIENTO EN ROSCA. (F.P.)- Es el peso del buque vacío, tal como sale del astillero, sin pertrechos, provisiones, tripulación, combustible ni agua. En estas condiciones no puede navegar.

DESPLAZAMIENTO EN LASTRE.- Es el Desplazamiento en rosca aumentado por el peso de los pertrechos, provisiones, agua, combustible y tripulación, no llevando ninguna carga por la que cobrar flete. El buque en estas condiciones puede navegar.

DESPLAZAMIENTO EN MÁXIMA CARGA.- Es el que corresponde cuando el buque está cargado hasta la línea de máxima carga permitida.

Porte

Es la diferencia entre Desplazamiento en lastre y Desplazamiento en máxima carga.

Peso muerto (dead weight) (f.p.)

El peso muerto (PM) es la diferencia entre el Desplazamiento en máxima carga y el desplazamiento en rosca, o sea, el peso máximo que el buque puede cargar.

CENTRO DE GRAVEDAD (G)

Es el punto del buque en el cual se considera que actúa el peso total del mismo, su posición se determina con un cálculo de momentos, con relación a un punto cualquiera. Dicho peso está constituido por el desplazamiento del buque en rosca y por el conjunto del resto de pesos existentes a bordo, es decir el peso total del buque. Para que un buque esté a flote y en equilibrio es necesario:

Que el Desplazamiento del buque y el Empuje sean iguales.

Que "G" y "C" estén en la misma vertical.

Si se cumple la 1ª condición, pero G y C no se hallan sobre la misma vertical, el buque escorará o adrizará a una u otra banda hasta que ambos puntos se encuentren sobre la misma vertical. La posición del mismo se determina sobre la base de un cálculo de Momentos con relación a un punto cualquiera.

ARQUEO

El arqueo es un número que expresa la capacidad o volumen interior del casco y superestructuras del buque y sirve para determinar los derechos reglamentarios que debe cumplir. Exceptuando cocinas, aseos y puente de gobierno situados encima de la cubierta superior.

CALCULO DEL ARQUEO.- Es el conjunto de operaciones que se efectúan para determinar su volumen interior o capacidad, expresado en **toneladas Moorson** o **toneladas de Registro**.

A = ARQUEO en Tn de Registro o en Tn Moorson
P = PUNTAL en metros o pies
E = ESLORA en metros o pies
Ca = Coeficiente de afinamiento
M = MANGA en metros o pies

1 Tn Registro = 2,83 m³ = 100 pies³ = 1 Tn Moorson

El **coeficiente de afinamiento** de la carena, coeficiente de afinamiento cúbico o coeficiente bloque, (Ca) es la relación entre el volumen del buque y el volumen del paralelepípedo que lo contiene.

Para los buques sin cubierta se considera un Ca de 0,7.

Dependiendo del volumen que se estime, podemos considerar los siguientes tipos de arqueo:

ARQUEO O REGISTRO BRUTO

Es el volumen de todos los espacios cerrados de un buque.

En el cálculo se incluyen los espacios cerrados tanto sobre cubierta como bajo ella, exceptuando los tanques de combustible y lastre.

ARQUEO O REGISTRO NETO

Es el volumen de todos los espacios aprovechados comercialmente. Se obtiene restándole del bruto, los espacios de máquinas, calderas, camarotes, paños, etc. Es decir el volumen de las bodegas de carga.

ESTABILIDAD

Es la tendencia que debe tener el buque en recobrar su posición inicial cuando ha sido apartado de ella por acción de fuerzas exteriores como puedan ser la mar o el viento.

CLASIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD (F.P.)

Atendiendo al concepto de estabilidad podemos distinguir:

a) Estabilidad estática, el conjunto de fuerzas que actúan sobre el barco en una escora determinada.

b) Estabilidad dinámica, el trabajo que hay que efectuar para llevarlo desde el ángulo de inclinación hasta la posición de equilibrio.

A su vez, la **estabilidad estática** puede clasificarse en:

ESTABILIDAD INICIAL

La estabilidad transversal se ha dividido en **inicial** y para **grandes escoras**, según sea el ángulo de escora inferior o superior a 10° - 15° , y ello es debido a que durante los 10° - 15° primeros de escora las verticales trazadas desde las sucesivas posiciones del centro de carena se cortan aproximadamente en un mismo punto llamado **Metacentro**, pero al ser mayores los ángulos de escora, el corte entre las verticales de las distintas posiciones de C, se hace en puntos diferentes.

PAR DE ESTABILIDAD

Si un buque adrizado escora un ángulo α inferior a 15° , pasará de la flotación LF a L'F' y el desplazamiento continuará actuando en G por no haberse variado la posición de los pesos.

Por el contrario, el centro de carena (C) variará su posición pasando a C'. En este momento, la nueva vertical del empuje del agua corta al plano diametral en un punto llamado metacentro (M).

Observando la figura veremos que el Desplazamiento (D) está actuando hacia abajo sobre G, y el empuje (E) sobre C' y hacia arriba, creando de este modo un par de fuerzas, cuyo **brazo es el GZ**. Este brazo será perpendicular a la vertical del empuje (E), y al actuar sobre el buque lo hace girar en el sentido de la flecha, adrizándolo. Momento del Par de Estabilidad **$Me = D \times GZ$** .

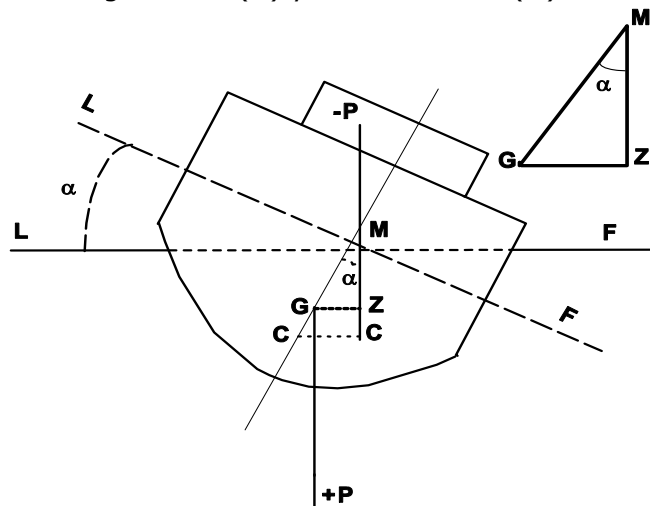
METACENTRO (M)

Como definición, entenderemos que el metacentro es el punto donde confluye el plano diametral del buque y la vertical trazada desde el centro de carena, cuando éste último ha sido desplazado a causa de una escora, siendo M el punto máximo hasta donde puede llegar el centro de gravedad (G) para que el buque sea estable.

La distancia CM o radio metacéntrico, así como KC, se encuentran en las curvas hidrostáticas mientras que la distancia KG es la altura del centro de gravedad sobre la quilla, por lo que la altura metacéntrica (GM) será la diferencia entre KM y KG.

ALTURA METACÉNTRICA (GM).-

Distancia entre el centro de gravedad (G) y el metacentro (M).



GZ = Brazo de adrizamiento.

GM = Altura metacéntrica.

Las trayectorias de C y M según la escora no son correctas más que para estabilidad inicial (escora $< 15^\circ$). Para mayores inclinaciones las trayectorias son curvas.

Momento de adrizamiento.-

Momento de adrizamiento = $P \times GZ = P \times GM \times \sin \alpha$
 GM puede aumentar bajando G (cargando pesos por debajo de G).

Brazo de adrizamiento (GZ).-

Brazo de adrizamiento es la altura metacéntrica por el seno del ángulo de escora.

Brazo de adrizamiento = $GZ = GM \cdot \sin \alpha$ □ Momento de adrizamiento = $P \cdot GM \cdot \sin \alpha$

- Si GM es grande, el momento de adrizamiento es grande, lo que implica gran estabilidad inicial con resistencia al balance y recuperación brusca o rígida.

- Si GM es pequeña, el momento es pequeño con tendencia al balanceo de recuperación lenta (se dice que duerme).

CASOS DE EQUILIBRIO: ESTABLE, INESTABLE E INDIFERENTE

La condición de estabilidad de un buque depende del par de estabilidad y éste depende de las posiciones del centro de gravedad y centro de carena. Para los diferentes casos podemos distinguir los equilibrios siguientes:

1.- EQUILIBRIO ESTABLE O ESTABILIDAD POSITIVA

Cuando al escorar un buque, a causa de una fuerza exterior, M se encuentra situado por encima de G, el brazo del par generado hace adrizar al buque.

2.-EQUILIBRIO INDIFERENTE O ESTABILIDAD NULA

En el caso de que coincidan G y M no se genera ningún par de fuerzas por lo que el buque quedará en la posición escorada.. GM nulo

3.- EQUILIBRIO INESTABLE O ESTABILIDAD NEGATIVA.

Cuando el centro de gravedad se halle más alto que el metacentro, el par de estabilidad hará girar el barco en el sentido de la flecha y por tanto aumentaría su escora.

**GM +
KM > KG**

KM=KG

**GM -
KM < KG.**

Movimiento de pesos a bordo y su influencia en la estabilidad, escora y el asiento
Para poder comprender el movimiento de pesos a bordo, es mejor estudiarlos según sus tres coordenadas, vertical (K), longitudinal (f) y transversal (φ).

Este movimiento de pesos que puede ser debido a dos causas:

Carga y/o descarga.
Traslado.

Afecta a la estabilidad, escora y asiento del buque.

TRASLADO DE PESOS

En el traslado de pesos dentro de un barco tanto sea en sentido vertical, longitudinal o transversal, se cumple que, no hay variación del Desplazamiento, pero si hay variación en la posición del Centro de Gravedad.

El movimiento del Centro de Gravedad está en función de:

P = Peso en Tm.

d = distancia del peso en mts.

D = desplazamiento en Tm.

TRASLADO VERTICAL

El traslado vertical de un peso en un barco hará subir o bajar el Centro de Gravedad.

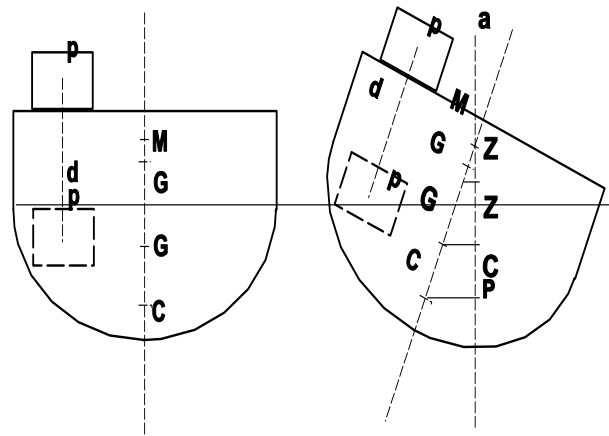
Afecta a la Altura Metacéntrica (GM), teniendo en cuenta que, si bajamos el Centro de Gravedad (G), tendremos mayor altura metacéntrica (GM) y mayor brazo del par de estabilidad (GZ) por lo que al escorar, habrá mayor par adrizante, y por lo tanto tendrá mayor estabilidad.

Si subimos pesos asciende el G, disminuye GM y GZ, por lo que, al escorar habrá menor par adrizante y menor estabilidad.

Navegando podemos determinar que si los períodos de balance duran de 4 a 5 seg. éstos son muy perjudiciales por ser muy violentos, pudiendo producir corrimientos de carga, vibraciones, accidentes, etc. A estos buques se les llama **buques duros**, incómodos pero muy estables.

A medida que aumenta el período de balance, hay menos peligro de movimiento de carga, es más cómoda la navegación pero la estabilidad disminuye dando lugar a los **buques blandos**, confortables pero inestables.

Traslado vertical de pesos.-



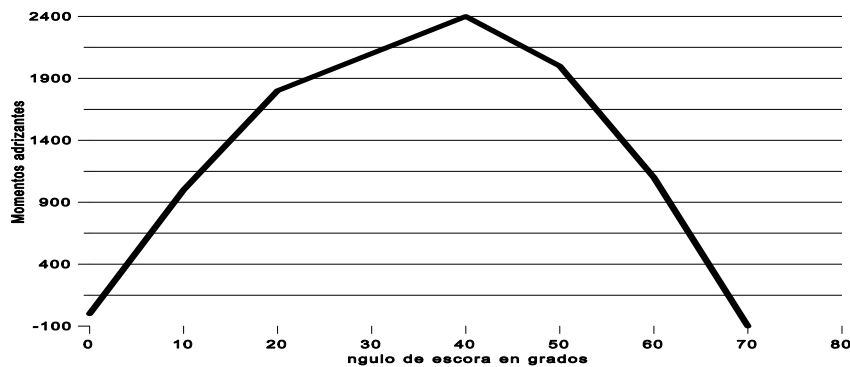
- No hay variación de asiento ni calados.
- No hay variación de la escora inicial.
- Se altera la altura metacéntrica (GM pasa a ser G'M).
- Al escorar se altera el brazo de adrizamiento (GZ pasa a ser G'Z').
- Si el peso se sube disminuye el momento de adrizamiento ($P * GM * \sin a = P * GZ$).
- Si el peso se baja aumenta el momento de adrizamiento.
- $GG' = p * d / P$

TRASLADO TRANSVERSAL

El traslado transversal de un peso en un barco provocará una escora del mismo hacia la banda que ha sido desplazado el peso, también a la estabilidad cuando el barco balancea hacia la banda escorada (disminuyendo GZ).

El cálculo del ángulo de la escora (I) se hará de forma práctica, con un clinómetro, o siempre y cuando sea inicial, podremos averiguarlo sobre la base del triángulo GG'M:

Curva de estabilidad transversal.- Desplazamiento 1.000 tns.



Es la definida poniendo en abscisas en ángulo de escora y en ordenadas el valor del momento de adrizamiento.

TRASLADO LONGITUDINAL

El traslado longitudinal de un peso en un barco, origina una alteración en el asiento y por lo tanto un cambio en los calados.

A = Asiento en cm.
a = alteración en cm.

El asiento será de signo positivo o apopante si el calado de popa es mayor que el de proa. Por el contrario, será de signo negativo o aproante si el calado mayor es el de proa.

Cuando se deban trasladar pesos a bordo se calculará el asiento previamente.

Cada barco tendrá calculado su **Momento Unitario** (Mu), que definimos como el producto del peso, en toneladas, por la distancia de traslado, en metros, necesarios para variar el asiento del buque 1 cm.

De ahí que para calcular la alteración (a) al efectuar un traslado de pesos lo podemos calcular con la siguiente fórmula:

P = peso trasladado en Tm
a = alteración en cm
dl = distancia en m
Mu = Momento unitario en Tm x m

CARGA O DESCARGA DE PESOS

Al cargar un peso aumentamos el D y para efectos de cálculo, será lo mismo que cargarlo en el centro de gravedad produciendo una inmersión y después trasladarlo al punto correspondiente.

Al descargar un peso, será lo mismo que trasladarlo al centro de gravedad y desde ahí descargarlo, produciendo una emersión.

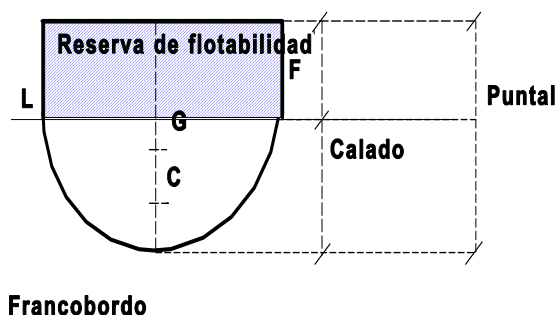
Para calcular la inmersión o la emersión producida en la carga o descarga de pesos lo haremos a través de las siguientes fórmulas:

Toneladas por centímetro (Tc)

Son el número de toneladas a cargar o descargar para que el calado medio varíe un centímetro.

Centro de Flotación (Cf)

Es el centro de gravedad de la superficie de flotación, es decir el punto sobre el cual el barco pivotará al cabecear. Si cargamos un peso sobre este punto el barco no variará el Asiento.



Maniobras: maniobra de remolque en alta mar

El remolque es la línea de cabo, cable o cadena o una combinación de los anteriores, que une al remolcador con el remolcado.

La mena del remolque será la adecuada al tonelaje del remolcado y las circunstancias de mar y viento en las cuales se va a desarrollar el remolque.

En caso de temporal, será aconsejable el derramar aceite por el costado de barlovento a fin de evitar que las olas rompan contra el barco.

Si con mala mar queremos aproximarnos a un buque mayor, la maniobra aconsejable es acercarnos por sotavento.

Dar y tomar remolque

Tender remolques con buen tiempo

El dar remolque con buen tiempo es sencillo porque no hay peligro en la aproximación pudiendo abarloarse el remolcador al remolcado, o bien se puede utilizar una lancha en la cual se toman un buen número de adujas del remolque que se irán arriando según pidan al acercarse al otro buque.

En puerto los remolcadores protegidos por defensas suelen abarloarse al costado para tomar los cabos. En todo caso, lo primero que se debe hacer para dar un remolque es preparar con anticipación, tanto el remolcador como el remolcado, cuanto material pueda hacer falta, guías, fusiles lanzacabos, cabos mensajeros, cabos de remolque, grilletes adecuados, pasadores, etc. El alcance aproximado del fusil lanzacabos es de 250 metros.

Cuando en las operaciones de remolque toman parte remolcador, las operaciones se facilitan por ser barcos bien equipados y con dotaciones de profesionales bien entrenados. La guía generalmente la da el remolcador, pero el remolcado debe estar listo

para darla él, pues en ciertos casos está en mejores condiciones por el viento.

Los problemas los tendremos en alta mar con mal tiempo y con personal inexperto.

Tender el remolque con mal tiempo

En alta mar y con mal tiempo, el remolque más indicado para buques grandes es el de cable-cadena, o el de cable-nylon-cadena.

El de cable-cadena consiste en desentalingar el ancla, que queda sujeta al buque y por los medios adecuados se engrilleta el cable al chicote de la cadena del ancla, la cual se va arriando por la escobén hasta alcanzar la longitud deseada, que para los buques de un cierto tonelaje oscila sobre los 100 metros, haciendo coincidir a los buques en las crestas o senos de las olas.

El remolque de cadena y manila (Abaca) o nylon, tiene la ventaja de que la elasticidad del cabo le permite absorber los posibles estrechonzos durante la navegación. La maniobra de acercarse al remolcado ha de hacerse de acuerdo con las circunstancias de mar y viento, teniendo en cuenta el abatimiento, las ventajas o inconvenientes de hacerlo por barlovento o por sotavento, etc.

En el caso de que haya dificultades, el barco que esté a barlovento, la amarrará a un boyarín, y la dejará derivar hacia el otro buque.

Longitud del remolque y afirmado

Con mar llana cualquier longitud es buena, como hacen los remolcadores de puerto, pero en alta mar aunque el tiempo sea bueno, debe de hacerse de gran longitud, que depende del tonelaje de los buques y del oleaje, procurando que coincidan al mismo tiempo remolcador y remolcado en las crestas y senos de las olas.

El llevar el remolque largo en alta mar es en previsión de que en cualquier momento pueda saltar el mal tiempo.

En lugares de poco fondo como bahías, canales, etc., se navegará con la menor **catenaria** (seno del remolque) posible para que no arrastre por el fondo con el consiguiente peligro de enganchar en alguna roca y que pueda faltar el remolque.

Afirmado del remolque es hacerlo firme en las mejores condiciones posibles.

Los buques remolcadores llevan su gancho de agarre situado en el centro de la eslora o en sus proximidades y en el plano de crujía es decir, cerca de la vertical del centro de gravedad, para facilitar las maniobras.

En los demás buques el remolque suele hacerse firme en las bitas de popa aunque teniendo en cuenta que van a soportar grandes esfuerzos, se afirma también en otros puntos resistentes tales como escotillas, palos y bancadas de maquinillas.

En el buque remolcado el remolque se hace firme en la parte de proa, en las bitas o, si el remolque es con la cadena del ancla, en el molinete, el cual se trinca bien con sus frenos, además de abozar la cadena y trincarla por medio de mordazas y estopores.

Remolque con mal tiempo

En un remolque en estas condiciones se extremarán las precauciones para evitar que falte el remolque. Si es necesario, alargaremos la longitud del remolque. Se montará una guardia permanente para vigilar el remolque y la forma en que trabaja, estando preparados para el caso de que si falta, continuar navegando hasta que alguien recoja el

cabo a fin de evitar que lo atrape la hélice y nos quedemos sin gobierno. También estaremos listos para cortar el remolque pues si uno va a pique puede arrastrar al otro al fondo.

Gobernar remolcando y remolcado

El remolcador que está construido para tal fin lleva el remolque hecho firme en el gancho disparador el cual está instalado cerca del centro de gravedad del buque, con lo que la tensión de remolque no interfiere apenas en las evoluciones.

En cambio no sucede así en los buques en los cuales el remolque está hecho firme en la popa, llegando en ocasiones, cuando el tiempo es malo, a resultar difícil caer porque no le deja el tiro del remolque.

El remolcador ha de tener siempre presente que, aunque aparentemente el remolcado le sigue la estela, en los cambios de rumbo algo fuertes, el remolcado acorta camino, es decir, sigue una derrota caída hacia el interior del cambio de rumbo, pues le obliga a ello la línea de remolque y esto hay que tenerlo en cuenta en el remolcador en el caso de doblar un cabo o salvar un escollo, para que pueda darle el resguardo suficiente. También deberá tener en cuenta el efecto sobre el remolcado del viento, la mar y las corrientes. El remolcador siempre es el responsable del remolque.

Una vez hecho firme el remolque hay que temarlo **lenta y transversalmente**, puesto que por ganar unos minutos podemos perder horas, si **faltase** el remolque por un estrechonazo. De igual forma iremos aumentando la velocidad muy despacio.

Si el buque remolcado ofrece gran resistencia al iniciar el remolque, se empezará a tirar con un rumbo perpendicular al remolcado por ser más fácil producir un momento de giro que el arrastre inicial, y a medida que se vaya venciendo su inercia y adquiriendo movimiento se va tirando poco a poco más de proa tal y como se indica en la figura.

La maniobra se iniciará con muy poca máquina y el buque remolcado facilitará su caída metiendo todo el timón hacia el remolcador, irá levantando timón a medida que se adquiera-arrancada.

Como el remolcador es el responsable de los cambios de rumbo y de la derrota a seguir, efectuará los cambios de rumbo con poco ángulo de timón (de 10° en 10°), y tendrá en cuenta la curva de evolución para que esta sea de acuerdo con la longitud del remolque.

El remolcado por su parte ha de gobernar tratando de seguir aguas al remolcador, es decir, pasar exactamente por donde él ha pasado. Como al caer el remolcador a una banda la línea de remolque no coincidirá con su crujía, **el remolcado debe de meter su timón hacia la banda contraria** para ir buscándole la popa. Salir de la estela produce fuertes guiñadas, evitarlo con un freno por la popa.

Señales entre remolcador y remolcado

Virar: girar la mano en el sentido de las agujas del reloj.

Arriar: subir y bajar la mano.

Parar: levantar las manos con las palmas abiertas.

Afirmar: Cruzar los puños por la altura de las muñecas.

Remolque abarloado

La única ventaja de este sistema es que se necesita muy poco espacio para evolucionar, por lo tanto es ideal para ríos y puertos (aguas tranquilas). En los remolques

abarloados habrá que tener en cuenta la maniobra del conjunto como si se tratará de un sólo buque. En el caso de efectuarse el remolque abarloado en aguas tranquilas, la situación más adecuada del remolcador sería la de colocarse lo más a popa posible del costado del remolcado.

En todo momento, el remolcado ayudará a compensar el desequilibrio en el gobierno **metiendo la pala a la banda en que se encuentre el remolcador.**

En los remolques abarloados se hace firme con largos y springs también tendremos siempre presente la colocación de fuertes defensas para evitar averías en el casco debido a las grandes presiones entre ambos buques.

Equipo de seguridad reglamentario para la zona de navegación "B"

Como norma todos los elementos de este apartado deberán estar homologados por la **Dirección General de la Marina Mercante**. Debiendo el fabricante cumplir con las normas establecidas y pasar las mismas ante la Administración obteniendo la homologación oportuna.

SEGURIDAD	NAUTICO
<ul style="list-style-type: none"> • Balsas salvavidas 100% personas. • Chalecos salvavidas 100% personas de 150N. • Una bomba de achique eléctrica o accionada por el motor principal de 4.500 l/h. • Aro salvavidas con luz y rabiza. • 2 baldes contra incendios de 7l con rabiza de 5m. • Extinción: (ver cuadro adjunto). • Luces de navegación. • 1 Ancla y cadena o ancla y estacha. • 6 cohetes con luz roja y paracaídas. • 6 bengalas de mano. • 2 señales fumígenas flotantes. • Un botiquín tipo 2. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Compás con tablilla de desvíos. • Corredera con totalizador. • Compás de puntas. • Regla de 40 cm. • Prismáticos. • Cartas y libros náuticos. • Bocina de niebla (manual o a gas a presión). • Barómetro. • Campana o similar (E> 15 m. Campana). • Pabellón nacional. • Código de banderas (al menos C y N). • 2 linternas estancas

RADIOCOMUNICACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> • VHF • RADIOBALIZA • OM (exenta en el Mediterráneo y Golfo de Cádiz) 	<p>(bombillas y pilas de repuesto).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espejo de señales. • Reflector radar (embarcaciones no metálicas). • Código de señales (tabla señales salvamento).

EXTINTORES EXIGIDOS	
ESLORA	NUMERO Y TIPO DE EXTINTORES
Menor de 10 mts. y cabina cerrada	1 tipo 21B
Entre 10 y 15 m.	1 tipo 21B
Entre 15 y 20 m.	2 tipo 21B
Entre 20 y 24 m.	3 tipo 21B
POR POTENCIA MAXIMA INSTALADA	
Menor de 150 Kw.	1 tipo 21B por motor
Entre 150 y 300 Kw.	1 tipo 34B (con un motor) / 2 tipo 21B (con dos motores)
Entre 300 y 450 Kw.	1 tipo 55B (con un motor) / 2 tipo 34B (con dos motores)
Mayor de 450 Kw.	1 tipo 55B (con un motor) / 2 tipo 55B (con dos motores) Además los extintores necesarios para cubrir la potencia superior a 450 Kw.
NOTAS: 1) 1 Kw. = 1'35 cv 2) Si la eslora es menor de 10 mts. a motor, sólo tienen que cumplir con los exigidos por potencia de motor. 3) En las embarcaciones a motor de más de 15 mts. de eslora, debe existir una instalación contra incendios por medio de agua.	

Si la eslora del buque, es igual o superior a 22 metros, llevarán botes con dispositivos para arriarlos rápidamente, los cuales tendrán capacidad suficiente para acomodar a todas las personas que se hallen a bordo. (f.p.)

Aparatos flotantes y balsas de salvamento. Los de eslora inferior a 22 metros, si no llevan botes tendrán aparatos flotantes capaces para todas las personas presentes a bordo, pudiendo sustituirlos por aros salvavidas a razón de 1 por cada 2 personas, de color naranja vivo.

Aro Salvavidas. Es de material de corcho o sintético, de color naranja vivo, con bandas reflectantes, el cual irá provisto de una rabiza de 27,5 metros de longitud, con luz de encendido automático, este conjunto recibe el nombre de **guindola**, siendo el diámetro interior mínimo de los aros de 46 cm. y capaz de soportar un peso de 14,5 Kg. durante 24 horas. Debe llevar pintado el nombre del barco y el puerto de matrícula.

Chalecos salvavidas. Uno por cada persona que se encuentre a bordo. Su construcción será de corcho de poliuretano, tendrán la suficiente flotabilidad como para mantenerse a flote durante 24 h teniendo un peso suspendido de 7,5 Kg, así como un pito para poder efectuar señales acústicas y luz. Deberán de soportar un salto desde una altura de 4,5 mts. Deben ser capaces de mantener una persona inconsciente flotando boca arriba. Deberán de ponerse en menos de 1 minuto. Resistentes a los hidrocarburos, dejarán de quemar en 2 segundos y deberán dar la vuelta en el agua en 5 segundos. Han de permitir nadar y subir a una embarcación de supervivencia, llevar cintas reflectantes, han de llevar el nombre del buque. Tienen que ser de color naranja vivo.

Señales de socorro.

Tipo de navegación	Distancia de la costa	Bengalas de mano	Cohetes luz roja con paracaídas	Fumígenas flotantes	Aro Guindola	Equipo Radiotelefónico
Gran altura (A)	Ilimitada	6	6	2	1 Aro – 1 G.	VHF-O.M.-RBLZ.
Altura (B)	60 millas	6	6	2	1 Guindola	VHF-OM RADIOBALIZA
Litoral (C)	25 millas	6	6	-	1 Guindola	VHF
Local (D1)	5 millas	3	-	-	-	Oblig. > 5 millas
Local (D2)	2 millas	3	-	-	-	

Las embarcaciones menores de 5mts. se clasificarán obligatoriamente en la clase D.

Bengalas Cohetes Señales fumígenas

Balde metálico para el achique del agua embarcada, o como elemento de contra incendios, de 7 litros. Un mínimo de dos unidades con rabiza.

Extintores portátiles de polvo seco o de anhídrido carbónico, ninguno de los dos es conductor de la electricidad, de 2,5 Kg. o de 5 Kg. en función de su eslora mayor o menor de 15 mts. o de su potencia de motor mayor o menor de 150 KW.

Trajes de Supervivencia. Son de talla única, permiten sobrevivir más de 6 horas en aguas a 0º, y de forma ilimitada a partir de 7ºC. Su flotabilidad es de 15 Kg., llevan bandas reflectantes a la luz, reflectores al radar y llevan luz eléctrica y ración de supervivencia.

Ancla flotante. Es un saco de lona de forma cónica de 0,5 mts. de diámetro y 1,5 mts. de altura. 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. El vértice del cono tiene una

abertura para dejar pasar el agua. Se utiliza para aguantarse proa a la mar en los temporales, evitando que el buque se atravesase a la mar. También mantiene al barco prácticamente parado ya que ofrece dentro del agua gran resistencia, evitando la deriva.

Empleo del aceite: El aceite al ser menos denso que el agua forma una fina capa sobre la misma, aislando el viento de la mar, por consiguiente las olas dejan de romper en el mar y sobre el barco, los aceites idóneos son los animales, vegetales o de pescado, como último recurso, podemos utilizar aceites lubricantes. Deberá tirarse lentamente teniendo en cuenta donde abate el barco (un litro de aceite cubre unos 20 m², por espacio de unas dos horas).

RADIOBALIZA

Principios básicos y utilización:

Es un transmisor de radio flotante instalado en la obra muerta, activada por baterías y que al existir siniestro, se debe activar automáticamente o de forma manual. Generalmente, las radiobalizas van montadas en soportes de manera que puedan liberarse automáticamente en caso de naufragio, y se activan al entrar en contacto con el agua. No obstante, hay pequeñas balizas que se ponen en marcha y se sostienen en la mano. La mayoría de modelos llevan, una luz piloto que avisa de su activación y, con frecuencia, también del estado de las baterías.

Clases:

Los tipos principales de equipos que se utilizan y las frecuencias en que trabajan son:

EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon, es decir radiobaliza de localización de siniestros), para utilizar a bordo de los buques y de algunas aeronaves; 2.182 Khz. ó 121,5/243 Mhz.

ELBA (Emergency Locating Beacon Aircraft, o sea, radiobaliza de a bordo para localización en caso de emergencia), para ser instalada a bordo de las aeronaves; 121,5 Mhz y 243 Mhz.

PLB (Personal Locator Beacon, o sea, radiobaliza de localización de personal), utilizada normalmente por los aviadores militares; 121,5 Mhz y 243 Mhz.

Las radiobalizas transmiten automáticamente sin necesidad de que intervenga ningún operador. Las más conocidas son las de tipo EPIRB, se dividen básicamente en dos tipos:

Tipo L que utiliza la misma frecuencia de 2128 Khz. que los radioteléfonos BLU.

Tipo H, que emite las señales de alarma.

Otras EPIRB utilizan ondas de VHF, lo cual limita su alcance, conocidas como "Locat", que han venido utilizándose con buenos resultados en barcos de recreo. El problema de este sistema es que el receptor debe estar "a la vista" para captar la señal.

La gran revolución en este campo ha sido el empleo de sistemas de satélites para captar las señales, determinar la posición de la baliza activada y poner en marcha el plan de rescate.

El sistema COSPAS-SARSAT capta las señales de las radiobalizas y establece la posición de la misma, cediéndola a la estación terrestre de salvamento más próxima. También el sistema INMARSAT, tiene la posibilidad de recibir las señales de alarma procedentes de radiobalizas. Estos satélites permanecen en órbitas estacionarias y mantienen constante contacto con estaciones terrestres, pero al no variar la posición relativa entre los satélites resulta muy difícil poder establecer la posición de la radiobaliza emisora, así que hay que hacer uso de sistemas complementarios (por ejemplo el GPS).

Frecuencia de emisión:

En la actualidad las radiobalizas deben utilizar la frecuencia de **406 Mhz.**

Localización y mantenimiento a bordo:

Normalmente, las radiobalizas se sitúan en la zona más elevada del barco y merecen una comprobación periódica, debiéndose cambiar tan pronto muestren señales de debilidad (su duración oscila de 2 a 10 años, según modelos).

UTILIZACIÓN DE UNA Balsa SALVAVIDAS

Condiciones que deben cumplir las balsas.(f.p.)

Tener dimensiones y resistencia tales que puedan ser lanzadas al agua desde su lugar de estiba sin sufrir desperfectos desde 18 metros de altura.

No serán de un peso superior a 180 Kg.

Deberán ser de construcción y material aprobados.

Deberán ser estables y eficaces en cualquier posición en que queden flotando.

Los flotadores se acondicionarán lo más cerca posible de los costados.

Deberán ir provistas de una boza y tendrán un pasamanos en guirnalda sólidamente sujeto alrededor de las paredes exteriores.

Serán de color naranja vivo, con una capota que se arme automáticamente y provistas de una luz de tope activada por agua de mar y capaz de alumbrar durante ocho horas como mínimo.

Mantenimiento. (f.p.)

Si son balsas rígidas deberemos inspeccionarlas a intervalos regulares y reponer las averías descubiertas. En las insuflables debemos llevarlas a revisar atendiendo a la caducidad del certificado de la última revisión.

Las revisiones las efectúa personal especializados y conforme al Convenio SOLAS (Safety Of Life At Sea) y tiene carácter anual. El único mantenimiento a nuestro alcance es revisar el estado del contenedor, nunca la debemos abrir si no es por necesidad.

Dentro de las revisiones periódicas deberemos tener presente:

Anualmente deben abrirse y verificar su funcionamiento y limpieza.

Cada dos años se cambiará la pirotecnia.

Cada tres años se cambiarán los alimentos, agua, así como los accesorios en mal estado.

Una balsa bien cuidada tiene una vida útil de unos 15 años.

Estiba, zafa, botadura, inflado

El Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, obliga a que la estiba de los elementos salvavidas debe ser de tal forma que permita su fácil utilización en casos de emergencia, aunque el buque se encuentre en malas condiciones de asiento, escora, etc., y se han de encontrar en lugares de fácil acceso para el personal siendo los lugares más aconsejables: en la cubierta, sobre la cabina, delante del palo, en la bañera, en el espejo de popa e incluso en la plataforma de baño. Tiene que poder desprenderse por su sistema automático.

Debe tenerse sumo cuidado en el trincado de las mismas, al ir colocadas en el exterior deben estar sólidamente sujetas, pero de manera que puedan soltarse con facilidad en caso de uso.

Desprendimiento hidrostático. Es un dispositivo que permite el destrincado automático de la balsa, cuando el buque se hunde, se activa a 2 ó 3 metros de profundidad.

Para su **lanzamiento al agua**, procederemos de la siguiente forma:

1. Atar el cabo de apertura de la misma a un punto del barco, es conveniente que una vez estibada a bordo, la rabiza esté bien trincada.
2. Lanzar el contenedor al agua por sotavento pero si existe incendio a bordo será por barlovento para evitar las llamas.
3. Dar un fuerte tirón del cabo para activar el dispositivo de hinchado. Si no se abre hay que activar el dispositivo de emergencia situado en el cuerpo del contenedor.
4. Dar la vuelta a la balsa si ha caído al revés y subir a bordo.
5. Cortar el cabo de amarre y alejarse rápidamente del buque.

Adrizado

1. Girar la balsa en el agua hasta que las botellas de gas para su hinchado estén a sotavento.

2. Subirse sobre el suelo de la balsa, apoyando los pies en las botellas de gas y agarrándose de las tiras, hacer bascular el cuerpo hacia atrás.
3. Aprovechar la dirección del viento. Una vez levantada, este nos ayudará a dar la vuelta.

Embarque

Con buen tiempo el bote puede arriarse con cierto número de personas, además de su dotación, o también podemos recibirlos a bordo una vez la balsa en el agua, mediante el uso de la escala de gato, redes de costado, etc.

En casos de mar gruesa el embarque se debe hacer saltando al agua y del agua a la balsa. La recogida de náufragos se hará, en lo posible, por sotavento.

El mando de la balsa tendrá que actuar con enérgica dureza, puesto que los nervios y el ansia de salvarse hará que los náufragos cometan toda clase de imprudencias.

Se embarcarán de uno en uno para no poner en peligro la estabilidad de la balsa y nunca más de los permitidos. Los demás permanecerán agarrados a las guirnaldas salvavidas y flotando en el agua hasta que sean recogidos por otra balsa o relevados en el agua por los embarcados.

Se ha citado un orden de preferencias, por lo tanto, cuanto más tiempo se disponga mejor se podrá organizar el abandono. Cuando se aprecie que el barco se hunde, hay que saltar al mar, cortar los cabos que nos unen al buque y todos los objetos flotantes que tenemos dispuestos, subir a la balsa y alejarse de costado, evitando los efectos que produce el hundimiento; a partir de este momento se seguirán las instrucciones de supervivencia en la mar.

Equipo de una balsa salvavidas:

Diferenciaremos dos tipos de equipo atendiendo al tipo de navegación que efectúe:

Equipo SOLAS B

1 línea de vida
1 cuchillo de seguridad
1 achicador
2 esponjas
2 anclas de capa
2 remos
1 estuche reparación
1 silbato
1 instr. supervivencia
1 tabla de señales
2 cohetes paracaídas
3 bengalas
1 bote de humo
1 fuelle de mano
1 linterna estanca (pilas y bombillas de respeto)
pastillas antimareo (6/pers.)
1 botiquín
Bolsas para el mareo
1 heliógrafo
2 mantas térmicas

Equipo SOLAS A:

Todo lo anterior más:
ración alimenticia (1/2 Kg/pers)
agua potable (1,5 L/pers)
3 bengalas
2 cohetes paracaídas
1 bote de humo
1 estuche de pesca
1 vaso graduado
1 abrelatas

Emergencias en la mar

La avería del timón puede darse en dos partes diferenciadas:

- a)** En la transmisión.
- b)** En la pala.

En el primer caso, la reparación se puede efectuar reponiendo la parte dañada de la transmisión, pero si la avería procede de la pala, al estar ésta sumergida es imposible de realizar la reparación, debiendo procederse a la confección de un **timón de fortuna**.

Fallo de gobierno

Consiste en la avería del sistema que acciona la pala del timón. Dependiendo del tipo de transmisión la avería más frecuente podemos encontrarla en diversos puntos del sistema.

Transmisión elemental:

En este sistema la transmisión del movimiento de la rueda con respecto a la pala

es de tipo mecánico por medio de cabos, cables o cadenas. **(guarnes o guardines).**

La avería más normal es la rotura de los guardines. La solución en este caso será sustituir con los correspondientes respetos las partes dañadas de la transmisión. En el caso de no ser posible la reparación por falta de recambios, la forma será acoplar una palanca o caña de respeto en el sector que accione la pala.

Transmisión hidráulica:

Tele motor, es el sistema de manejo hidráulico a distancia, con el cual se transmite el movimiento de la rueda de gobierno en el puente, a la barra que actúa sobre el mecanismo de control del servomotor del timón.

Servomotor, es un aparato que consta de dos bombines hidráulicos destinado a vencer grandes resistencias, mediante la amplificación de fuerzas aplicadas, relativamente más pequeñas.

En los buques medianos y grandes, la avería en la transmisión del tele motor está diseñada de forma que se pueda accionar de forma manual. Desde el puente en comunicación telefónica o por tubo acústico se dan las órdenes para saber a qué banda hay que poner el timón y cuantos grados.

Si la avería es en el servomotor, entonces se guarnen dos aparejos reales a cada extremo del sector y se hala de ellos al recibir las instrucciones del puente. Este tipo de gobierno es conocido como GOBIERNO A MANO.

Timón de fortuna

Cuando la avería del timón no sea posible repararla, no tenemos otra alternativa que armar un timón provisional, éste es el llamado timón de fortuna.

Si se trata de un yate de poca altura de obra muerta en la popa, podemos utilizar un remo, una tabla, un trozo de puerta, etc., que hecho firme a popa mediante un cabo y que moviéndolo a mano nos puede ayudar a gobernar **(espadilla)**.

Si es un buque de dos motores, se podrá contrarrestar la falta del timón dando más o menos revoluciones a uno de los motores. En este caso, la forma es dejar un motor a revoluciones constantes y tan solo variar las revoluciones del otro.

Si el yate es pequeño se puede gobernar sin timón arriando por una de las bandas un cabo largo o bien un cabo con un balde por la banda que queramos caer.

En un velero podemos seguir gobernando aprovechando el efecto de las velas sobre el mismo.

Recordemos que:

Las velas proeles hacen arribar.

Las velas popeles hacen orzar.

Acuartelando las velas proeles, podemos conseguir la caída de la proa a la banda contraria.

Procedimientos de seguridad: Salvamento

Búsqueda de un naufrago

Normas de prevención y precauciones para evitar la caída:

a) La cubierta del barco a de constituir una plataforma adecuada para circular y trabajar con seguridad, ser antideslizante y contar con firmes y sólidos puntos de apoyo y agarre.

b) Si es necesario circular por cubierta de noche y con mala mar o poca visibilidad, se irá provisto de arnés o cinturón de seguridad, con el chaleco salvavidas puesto los cuales estarán provistos de un silbato y linterna.

c) En cubierta, en un lugar fácilmente accesible, irán dos aros salvavidas con rabiza de 27,5 m., de ellos, uno irá provisto de luz automática. Es importante que sean fácilmente destrincables.

Forma de actuar en caso de caída:

Todo el que vea caer al náufrago inmediatamente dará la voz de "PERSONA AL AGUA", especificando la banda de caída

El patrón meterá todo el timón a la banda de caída, a fin de separar las hélices del náufrago, y parará el motor con buen tiempo.

Se lanzará inmediatamente al agua todo objeto flotante que se tenga al alcance.

Se procurará no perder de vista al náufrago.

Señales a efectuar si tenemos barcos en las cercanías:

Daremos inmediatamente aviso por radioteléfono.

Izaremos la bandera "OSCAR".

Daremos como mínimo seis pitadas cortas.

Maniobras de recogida según se vea o no al náufrago:

1. Con el náufrago a la vista realizamos las maniobras de Curva de evolución o maniobra de Boutakov.
2. Si perdemos de vista al náufrago podemos realizar las maniobras de Método del minuto, Exploración en espiral cuadrada o la Exploración por sectores.

Abandono de buque

En caso de abandono del buque si no existe a bordo una disciplina preestablecida es corriente que al producirse escenas de desesperación y angustia cunda el pánico; se debe adiestrar a la tripulación a ponerse los chalecos salvavidas, saber el lugar exacto donde se guardan, y saber su obligación en caso de abandono.

Por lo tanto, no hay ninguna razón para no realizar ejercicios de emergencia, con la tripulación usual a bordo es conveniente hacer un cuadro orgánico y conocer su cometido:

1. Pedir socorro, cuando dudemos de nuestra seguridad, por radio, dando la situación y nombre del barco.
2. Lanzar bengalas si hay algún barco a la vista.
3. Ponerse los chalecos salvavidas y ropa de abrigo.
4. Alistar para su uso inmediato la balsa, aros salvavidas, boya de localización y siniestros, tomar radio portátil, bengalas, documentación del barco, sextante, tablas, mantas, botiquín, agua potable, comida. Echar al mar colchones, puertas de armarios y objetos flotantes que puedan ser utilizados para construir una balsa: Cabos, linterna y cuchillo.
5. La orden de abandono la dará el Capitán o Patrón.
6. Abandonar el buque por la parte escorada. Evitar saltar al agua, si no tenemos otra opción realizarlo a menos de 3 metros de la línea de flotación. En posición de firmes, brazos cruzados sobre el pecho y pinzándose la nariz. En caso de abandono por incendio a bordo lo realizaremos por barlovento para evitar las llamas. Buscar siempre

la posibilidad de descolgarse, aprovechando un cabo, manguera, red o cable, si se pueden soltar las balsas o arriar los botes, es mejor que saltar.

7. Alejarse del buque rápidamente hasta unos 150 metros en dirección de algún bote, balsa o artefacto flotante para evitar la succión o remolinos al hundirse. Si existe riesgo de explosiones submarinas, se deberá nadar de espaldas, con la cabeza y el pecho tan fuera del agua como sea posible.
8. Los naufragos deben mantenerse juntos, uniendo sus balsas, artefactos flotantes o simplemente los chalecos salvavidas de unos y otros.
9. En el caso de tener que atravesar una zona de agua en la que haya combustible ardiendo, deben despojarse del chaleco salvavidas, nadar por debajo del agua; y cuando necesiten respirar, deben dar un fuerte impulso con los brazos para sacar el cuerpo fuera del agua en posición vertical y de espaldas al viento, "chapotear" vigorosamente con las manos dentro del agua para evitar quemaduras y, una vez tomado el aire necesario, debe volver a sumergirse hasta que se encuentre fuera de la zona peligrosa.
10. Si no tenemos la posibilidad de embarcar en botes o balsas, en previsión de falta de agua, antes de saltar al mar beberemos toda la que podamos.

Supervivencia: comportamiento de naufragos en el agua

Debe intentar nadar para separarse del barco y evitar ser succionado por la corriente de aspiración de la hélice. No gastar energías y actuar con serenidad. Todo el mundo ha de saber nadar. De todas formas hay que tener en cuenta que el cuerpo humano flota por sí solo y que la mayoría de la gente se ahoga no por que pese más que el agua sino porque se asusta y traga agua.

Una persona con chaleco se enfría un 35% más rápido si está nadando que si permanece quieta.

La primera reacción de un hombre en el agua es el shock debido al frío, el miedo y la desesperación. Deberá chillar para que le oigan los del barco.

Si el naufrago lleva salvavidas deberá tomar la posición fetal o HELP, llevando las rodillas hacia la barbilla y cruzando las manos por delante del pecho. De esta manera conservará mejor el calor del cuerpo y obtendrá una posición de equilibrio para flotar sin esfuerzo.

Si el naufrago no lleva salvavidas, tendrá que coger un salvavidas que le hayan echado o para llegar a tierra cuando la distancia es corta. De lo contrario es conveniente permanecer quieto para no gastar las calorías del cuerpo.

Cuando la temperatura del cuerpo alcanza los 35°C se produce la hipotermia, que es la incapacidad del cuerpo para producir el calor que se ha perdido.

Tiempo que puede sobrevivir un naufrago en el agua:

Temperatura agua mar °C	Supervivencia	Traje de supervivencia
----------------------------	---------------	---------------------------

Menos de 2º	Menos de 45 minutos	A 0º más de 6 horas
De 2 a 4º	Menos de 1,5 horas	
De 4 a 10º	Menos de 3 horas	De 7º indefinido
De 10 a 15º	Menos de 6 horas	
De 15 a 20º	Menos de 12 horas	
Más de 20º	Indefinido, depende de la resistencia del náufrago	

Organización de la vida en una balsa salvavidas

Una vez en la balsa nos aseguraremos que están a bordo todos los tripulantes, a partir de ese momento se organizará la vida a bordo asignando a cada uno un trabajo por insignificante que sea, ello ayudará a alejar de la mente la desesperación. Esos trabajos pueden ser: Vigilancia del horizonte, encargarse de las comunicaciones si hay una radio portátil a bordo, situación geográfica de la balsa, pescar, limpieza u otras tareas.

Una vez en esta situación se resumirá en: **Espíritu práctico, actuar cuidadosamente y evitar el pánico.**

Secado de ropas: Lo antes posible hay que ir secando las ropas paulatinamente, si se dispone de suficientes mantas, quitarse toda la ropa mojada y ponerla a secar.

No gritar ni hablar alto: Será necesario mantener distraídos a los náufragos organizando charlas. En la mayor medida posible se mantendrá el silencio para no consumir saliva, ya que produciría reseco en la boca y daría sed.

Para perder la mínima cantidad de líquido por el sudor y la orina ha de evitarse hacer los menos esfuerzos posibles, y preservarse de los rayos solares, evitando el mayor problema que es la pérdida de agua en los tejidos o la deshidratación.

Señales: Se mantendrá una vigilancia continua del horizonte y cuando aparezca un barco o avión se echarán cohetes o bengalas. Durante el día se empleará el espejo de señales.

Protección del calor y del frío: Si la balsa está provista de capota para proteger a los náufragos del sol y de la intemperie. No hay que quitarse la ropa cuando hace mucho calor, pues aquella hace de térmico y evita el sudor con la consiguiente deshidratación, produciendo mucha sed.

Para protegerse del frío la mejor conducta será colocarse todos los ocupantes de la balsa bien juntos permaneciendo quietos. Está comprobado que en una balsa con las aberturas cerradas, con temperatura exterior de 0º, al cabo de una hora debido al calor desprendido por el cuerpo humano, se mantiene una temperatura de unos 16º.

Se debe evitar el mareo tomando, si es necesario, tabletas. El interior de la balsa debe mantenerse lo más seco posible.

Agua y alimentos:

El agua es el elemento principal para la supervivencia en los botes y balsas salvavidas. Las balsas llevan latas precintadas con agua potable, pero esta debe ser racionada para mantenerse con vida el máximo tiempo posible.

Deben cumplirse dos reglas:

- a) No se debe consumir nada de agua en las primeras 24 horas. El organismo tiene suficientes reservas por los líquidos ingeridos antes del abandono del buque.
- b) La ración diaria de agua por persona es de medio litro. Esta dosis debe tomarse repartida en tres tomas: A la salida del sol, al mediodía y a la puesta del sol.

Estas reglas no deben cumplirse con los heridos y enfermos pues si hay personas con quemaduras necesitan mayor cantidad de agua.

Al beber agua se mantendrá todo el tiempo posible en la boca y después se tragará, tanto la comida como la bebida se repartirá en horas determinadas y equitativamente.

No se beberá nunca agua del mar. Se podrá recoger la lluvia por medio de pitorros que comunican el toldo exterior, pudiéndola almacenar en el porta aguas.

Los alimentos no son tan esenciales como el agua para un corto período de tiempo.

Los más fáciles de llevar y que ocupan poco espacio a la vez que aportan calorías son: azúcar, chocolate, pastillas de glucosa, tabletas de leche y galletas. Para largos períodos de tiempo se distribuirán alimentos de forma racionada desde el principio, se deberá pescar para secarlo, o bien, masticarlo crudo para chupar el jugo.

Se puede beber el agua que tiene dentro de la barriga o los jugos que salen al hacer cortes transversales sobre el lomo chupando con fuerza. Las raciones de emergencia que contienen la balsa no deberán consumirse hasta no haber agotado las posibilidades de conseguir alimentos naturales.

Se puede ingerir el plancton depositado en el ancla flotante constituyendo un alimento muy sano. Es un producto gelatinoso y tiene un sabor parecido al de las gambas. Si el gusto es amargo o picante no está en condiciones. Tomando diariamente una cucharada de plancton, se podrá dosificar las tabletas de vitamina C, equivalente a una tableta cada cinco días.

Métodos de llamar la atención para el rescate:

Si se ha lanzado un mensaje de socorro, conviene no separarse de la posición, puesto que será el punto de búsqueda, salvo que divisemos la costa y podamos llegar sin dificultades.

Si tenemos radio portátil en la balsa, recordar que por la noche las ondas de radio tienen más alcance.

Un bote salvavidas se distingue desde el aire un día claro a ocho Km. y una balsa a cinco Km.

Utilizar los botes de humo y el heliógrafo, que consiste en un espejo con un orificio por el que se mira para el sol apuntando al barco pasando la visual por el aro con un cordel extendido en dirección del receptor.

EVACUACION POR MEDIO DE UN HELICOPTERO

1. Comunique con el helicóptero con el Canal 16 de VHF.
2. Mantenga su rumbo proa al viento y constante.
3. Instruya a la tripulación previamente. Después el helicóptero producirá demasiado ruido. Colóquense los chalecos salvavidas.
4. Deje que el cable de izado toque el agua o el barco antes de tocarlo a usted.
5. No amarre jamás el cable o guía en parte alguna.
 - i Peligro para el helicóptero i

6. Obedezca todas las indicaciones del helicóptero.
7. Si así se lo indican abandone la embarcación en la balsa salvavidas.
8. Mantenga la calma. Asegúrese bien el arnés antes de ser izado.
9. No se agarre al helicóptero. Los rescatadores lo introducirán a bordo.

ZONA S.A.R. (SALVAMENTO AÉREO DE RESCATE)

2. NAVEGACIÓN TEÓRICA

Conocimientos teóricos:

Esfera terrestre: Ejes, polos, meridianos, primer meridiano, ecuador y paralelos. Concepto de latitud y longitud. Situación de puntos en la carta. Diferencias en latitud y longitud.

Esfera terrestre.-

La Tierra para cálculos de navegación se considera una esfera de diámetro 12.756,5 Km.

Líneas principales de la esfera terrestre.-

- Eje terrestre.
- Polos.
- Ecuador.
- Paralelos (Trópicos y Círculos polares).
- Meridianos.

Eje y Polos.-

Eje de la Tierra ($P_N - P_S$) es el diámetro alrededor del cual gira. Sus extremos se llaman polos:

- Polo Norte.
- Polo Sur.

Ecuador.-

Circunferencia máxima perpendicular al eje de la Tierra.

El Ecuador divide a la Tierra en dos partes:

- Hemisferio Norte (contiene el Polo Norte).
- Hemisferio Sur (contiene el Polo Sur).

Paralelos.-

Circunferencias menores paralelas al Ecuador. Los paralelos de especial atención son:

- Trópico de Cáncer: Paralelo separado del Ecuador $23^{\circ} 27'$ hacia el Norte.
- Trópico de Capricornio: Paralelo separado del Ecuador $23^{\circ} 27'$ hacia el Sur.
- Círculo Polar Ártico: Paralelo separado $23^{\circ} 27'$ del Polo Norte.
- Círculo Polar Antártico: Paralelo separado $23^{\circ} 27'$ del Polo Sur.
- * Máxima declinación solar = $23^{\circ} 27'$.

Meridianos.-

Circunferencias máximas que pasan por los polos.

Meridiano del lugar.-

Meridiano que pasa por el punto donde nos hallamos.

El eje terrestre divide al meridiano del lugar en dos semicircunferencias:

- Meridiano superior (PM).
- Meridiano inferior o antimeridiano (AM).

Primer meridiano, Meridiano 0 o Meridiano de Greenwich.

Meridiano que se considera origen de las longitudes. Pasa por Greenwich (Inglaterra).

Divide a la esfera en dos hemisferios:

- Hemisferio Oriental.
- Hemisferio Occidental.

-

Latitud y longitud.-

Latitud.-

Arco de meridiano contado desde el Ecuador hasta el paralelo del lugar (o simplemente hasta el lugar).

Su símbolo es "I".

Como se mide desde el Ecuador puede ser Norte (+) o Sur (-) y nunca será superior a 90°.

Los puntos en el mismo paralelo tienen la misma latitud.

Los puntos en el Ecuador tienen latitud 0°.

Los polos tienen latitud 90°.

La latitud media de dos puntos es la semisuma algebraica de sus latitudes.

Latitud de A = 30° N

Latitud de B = 40° S

Latitud media =

$$\frac{30 + (-40)}{2} = -5'' S$$

Longitud.-

Arco de Ecuador contado desde el Meridiano 0° hasta el meridiano del lugar.

Se cuenta de 0° a 180°, Este u Oeste según esté a la derecha o izquierda del Meridiano 0°.

L_E □ +

L_W □ -

Los puntos que están en el mismo meridiano tienen la misma longitud.

Diferencia de latitud y longitud entre dos lugares.-

Diferencia de latitud (ΔI) es la medida del arco de meridiano entre dos paralelos de distintos lugares. Matemáticamente es la diferencia algebraica de las dos latitudes.

Diferencia de longitud (ΔL) entre dos lugares es la distancia en arco de Ecuador entre los meridianos que pasan por esos lugares. Matemáticamente es la diferencia algebraica de las dos longitudes.

* Ejemplo: Hallar las diferencias de latitud y longitud entre los puntos H y los puntos M y N

- Situación de H:

$$I = 35^{\circ} 38' \text{ N}$$

$$L = 20^{\circ} 52' \text{ W}$$

- Situación de M:

--

$$I = 25^{\circ} 42' \text{ N}$$

$$L = 75^{\circ} 26' \text{ W}$$

- Situación de N:

$$I = 30^{\circ} 26' \text{ S}$$

 L_N

$$L = 92^{\circ} 37' \text{ W}$$

$$66^{\circ} 04' \text{ N} = \Delta I$$

$$35^{\circ} 38' \text{ N} = I_H$$

$$25^{\circ} 42' \text{ N} (-) = I_M$$

$$9^{\circ} 56' \text{ N} = \Delta I$$

$$35^{\circ} 38' \text{ N} + = I_H$$

$$30^{\circ} 26' \text{ S} - (+) = I_N$$

$$71^{\circ} 45' \text{ W} = \Delta L$$

$$20^{\circ} 52' \text{ W} = L_H$$

$$75^{\circ} 26' \text{ W} (-) = L_M$$

$$54^{\circ} 34' \text{ W} = \Delta L$$

$$20^{\circ} 52' \text{ W} + = L_H$$

$$92^{\circ} 37' \text{ W} + (-) =$$

Aguja magnética. Magnetismo terrestre. Variación local. Aguja: Breve descripción de la aguja de un yate: Propiedades. Desvío y tablilla de desvíos. Cálculo de la corrección total por enfilaciones y por la Polar.

LA AGUJA NÁUTICA

Magnetismo y polos de un imán.-

Magnetismo es la propiedad que tiene el imán de atraer o repeler ciertos metales.

Polos de un imán son las partes de un imán que se orientan hacia el Polo Norte o Polo Sur magnéticos y que están localizados cerca de los extremos.

Entre los polos hay una zona magnética neutra de intensidad magnética nula.

Imanes naturales y artificiales.-

* Naturales.-

El más importante es la magnetita de óxido ferroso - férrico.

* Artificiales.-

Metales, generalmente hierro o acero, que han adquirido la propiedad del imán por inducción. Si la conservan indefinidamente son permanentes y si la pierden temporales.

Propiedades de los imanes.-

1. Polos del mismo nombre se repelen y de distinto se atraen.
2. Si se aproxima una varilla de hierro a un imán se induce y adquiere propiedades magnéticas.
3. Con el calor se pierden las propiedades magnéticas.
4. La fuerza ejercida por un polo magnético sobre otro varía de forma inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellos.
5. Si el imán tiene forma de varilla y se parte, cada trozo se convierte en un nuevo imán.

Campo magnético.-

Es el espacio donde tiene influencia un imán.
En cada punto de ese espacio la fuerza magnética tiene una intensidad y una dirección.

Magnetismo de la Tierra.-

La Tierra se comporta como un gran imán esférico permanente.
Las causas del magnetismo terrestre no son conocidas.
Los polos magnéticos no coinciden con los geográficos, su situación varía de una forma irregular por lo que se han de hallar periódicamente.

Inclinación magnética (').-

Ángulo que forman las líneas de flujo magnético respecto a la horizontal.
Las líneas de flujo magnético no siguen la superficie de la Tierra ni son paralelas a ella, sino que forman un ángulo.
Su valor es 0° en el Ecuador magnético y 90° en los Polos Magnéticos.
Las líneas que unen los puntos de igual inclinación magnética se llaman *isoclinas*.
Tienen una representación similar a paralelos irregulares.

Declinación magnética (DM) o variación (V).-

Ángulo entre el meridiano geográfico y el meridiano magnético.
Variación local (VL) es la declinación magnética del lugar.
Las líneas que unen los puntos de igual declinación magnética se llaman *isógonas* o *isogónicas*.

Aguja náutica, brújula o compás.-

Barrita de acero imantada con libertad de giro que se orienta en la dirección Norte - Sur magnéticos.
La aguja náutica es este imán colocado bajo un disco llamado *rosa* donde van grabados los 360° del horizonte.
Por el beneficio que supone que la aguja náutica señale correctamente el Norte magnético, se ha instalado adecuadamente de manera que conserve sus propiedades de *sensibilidad* y *estabilidad*.

Partes de la aguja náutica.-

1. *Imanes*.
2. *Rosa*. Disco de material ligero sobre los imanes que lleva grabados los 360° del horizonte.
3. *Chapitel*. Zona del conjunto imanes-rosa que aloja una piedra dura (zafiro, rubí, etc.) que apoya sobre el estilo y tiene el objeto de evitar los rozamientos y desgaste del estilo.
4. *Estilo*. Parte metálica y afilada en la descansa el conjunto rosa-imanés y se afirma en el mortero.
5. *Mortero*. Caja metálica que aloja el conjunto con una tapa de cristal en su parte superior. Descansa sobre un sistema cardán para conservar siempre la horizontalidad.
6. *Tapa de cristal*. Que cierra herméticamente el mortero.
7. *Líneas de fe*. Líneas del mortero que indican la dirección proa-popa.

8. *Bitácora*. Armario de material no magnético que generalmente se fija en cruzía y aloja al mortero. Contiene los imanes y los cilindros o esferas compensadores de los desvíos.

9. *Cubichete*. Parte superior de la bitácora que protege al mortero.

Tipos de compás según su instalación.-

1. Magistral que se utiliza para la navegación y se instala encima del puente de gobierno para que no le afecten los hierros.

2. De gobierno que se instala frente a la rueda o caña del timón.

* Ambos están dotados de mecanismos compensadores de los desvíos.

Causas de los desvíos cuadrantal y semicircular.-

1. Componentes horizontales del magnetismo permanente del barco.

2. Error por la escora.

3. Componente horizontal del magnetismo horizontal inducido.

4. Componente horizontal del magnetismo vertical inducido.

Instalación del compás magnético.-

- Se instalará en el eje longitudinal del buque, si es posible.

- La línea de fe principal indicará el rumbo del buque con una precisión de $\pm 0,5^\circ$.

- El compás de gobierno será claramente visible para el timonel desde el puesto de gobierno principal.

- Se instalará lo más lejos posible del material magnético.

Cuidados de la aguja.-

1. Protegerla con el cubichete y la funda si nos se usa.

2. Protegerla del calor que hace perder el magnetismo.

3. Alejar de su instalación imanes o metales magnéticos.

4. Evitar golpes o trepidaciones.

5. Cuidar de la limpieza y engrase de la suspensión cardán.

6. No desmontar la aguja si no se es experto puesto que deberá quedar montada sin burbujas.

7. Compensar la aguja siempre que los desvíos difieran sensiblemente de los reseñados en la tablilla de desvíos.

8. No hacer instalaciones eléctricas en sus proximidades pues en fase de trabajo se comportan como electroimanes.

9. Observar su comportamiento tras las tormentas pues las descargas eléctricas han podido variar su magnetismo.

10. Compensar la aguja tras inmovilización prolongada del barco.

Compases electrónicos.-

Son detectores de inducción magnética (flux gate) para leer electrónicamente el campo magnético de la Tierra.

Se afectan por el magnetismo del barco al igual que los tradicionales. Su declinación magnética como el desvío se corrige electrónicamente y automáticamente con lo que los rumbos son verdaderos.

Dependen de una fuente de alimentación de 12 Voltios de corriente continua

Declinación magnética (DM) o variación (V).-

Es el ángulo que forma el meridiano geográfico con el meridiano magnético.

Puede ser hacia la E (+) o hacia el W (-) y se denomina NE cuando es positiva y NW cuando es negativa.

Su valor es distinto para cada lugar de la Tierra pero igual para todos los barcos en el mismo lugar y para todos los rumbos.

Se representa en las cartas con su variación anual que puede ser creciente (incremento anual) o decreciente (decremento anual) con respecto al valor absoluto de la declinación magnética.

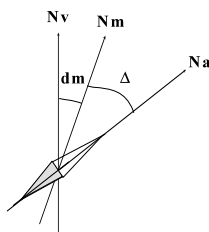
* Incremento \square Que se aleja del Norte geográfico.

* Decremento \square Que se acerca al Norte geográfico.

Obtención de la declinación magnética (DM).-

Disponiendo de una demora verdadera y de una demora de aguja de un punto, su diferencia será la declinación magnética de ese punto que será + o - según marque más o menos que la verdadera.

Desvío (Δ). Tablilla de desvíos.-



Los componentes metálicos de un barco originan influencias en la aguja originan influencias en la aguja produciéndole un desfase respecto al meridiano magnético.

El ángulo entre la dirección de la aguja y el meridiano magnético se llama *desvío* (Δ).

Su valor depende de cada barco y de cada rumbo.

Se mide como la declinación magnética: NE (+) y NW (-).

La relación detallada de todos los desvíos a los diferentes rumbos se llama tablilla de desvíos.

Corrección total (CT).-

Es la suma algebraica de la declinación magnética (DM) y el desvío (Δ).

$$CT = DM + \Delta$$

$$CT = Dv - Da \quad \square \quad Dv = Da + Ct$$

Corrección total por una enfilación.-

Es la demora verdadera (obtenida de la carta) menos la demora de aguja (obtenida con la lectura del compás al pasar por una enfilación).

Si la enfilación se toma con la proa a distintos rumbos se podría confeccionar la tablilla de desvíos restando de las correcciones totales las declinaciones magnéticas.

$$Ct = Dv - Da \quad (\text{Corrección total} = \text{Demora verdadera} - \text{Demora de aguja})$$

Corrección total por la Polar.-

La estrella Polar está muy próxima al Polo Norte (error máximo ± 2) ya que describe un pequeño círculo alrededor del Polo Norte.

Azimut (Z) es la demora de la Polar.

El azimut se toma con la aguja y aplicando la fórmula:

$Z_v = Z_a + C_t$ (Azimut verdadero = Azimut de aguja + Corrección total).

Considerando la Polar en el Norte verdadero, Z_v sería cero ($Z_v = 0$), y por lo tanto:

$C_t = -Z_a$ (Corrección total = Azimut de aguja con signo contrario).

Enfilación.-

Línea que une dos objetos o marcas a la vez que pasa por el ojo del observador.

Oposición.-

Línea que une dos puntos teniendo el observador en dicha línea y entre dichos puntos.

Causas de las mareas. Anuario de mareas español. Modo de utilización. Referencia de las sondas. Problema directo e inverso.

Causas de las mareas.-

Mareas son movimientos periódicos y alternativos de ascenso y descenso de las aguas del mar.

Se producen por atracción sobre la capa de agua de las masas de la Luna y del Sol. La influencia de la Luna es 2,3 veces superior a la del Sol, ya que la atracción es inversamente proporcional al cuadrado de las distancias.

Cuando la marea está en su nivel más alto o más bajo se llama repunte de marea.

Tipos de mareas.-

Según su altura.-

- Pleamar. Es el nivel superior de la marea.
- Bajamar. Es el nivel inferior de la marea.

Según su movimiento vertical.-

- Marea creciente o que sube.
- Marea menguante o que baja.

Según su movimiento horizontal o corriente de marea.-

- Flujo o marea entrante o creciente.
- Reflujo o marea saliente o vaciante.

Periodo de marea.-

Es el tiempo entre dos bajamares o pleamares.

Nivel medio de marea.-

Es el nivel que tendrían las aguas si no existiera el fenómeno de las mareas.

Amplitud de la marea.-

Diferencia de altura entre los niveles de pleamar y bajamar (es decir, diferencia entre sonda de pleamar y sonda en bajamar).

Mareas vivas y mareas muertas.-

La amplitud de las mareas varía en función de las posiciones del Sol y de la Luna para un mismo lugar.

- *Mareas vivas* son las más amplias y ocurren cuando el Sol y la Luna están en línea recta con la Tierra (sicigias), es decir, en conjunción o en oposición (Luna llena o nueva). Las más acusadas corresponden a los equinoccios de Primavera y Otoño (sicigias equinocciales).

- *Mareas muertas* son las de menor amplitud y ocurren cuando el Sol y la Luna forman ángulo recto con la Tierra. Las atracciones se contrarrestan al máximo (cuarto menguante o creciente). Las más acusadas son las que corresponden a los solsticios de verano e invierno.

Factores que influyen en la amplitud de las mareas.-

1. La posición de la Luna y el sol respecto de la Tierra (ya comentado).
2. Alejamiento de la Luna a la Tierra según su órbita elíptica. El punto más alejado se llama *afelio* y el más próximo *perihelio*.
3. Declinaciones del Sol y de la Luna.
4. Vientos.
5. Corrientes.
6. Variaciones de la presión atmosférica.
7. Topografía costera, etc.

Altura de la marea.-

Es lo que se eleva el agua por encima de la sonda de la carta (datum) en un momento dado.

Edad de la marea.-

Es el retraso (de 0 a 48 horas) que tarda en producirse la mayor altura de la marea tras el momento en que el Sol, Luna y Tierra están en posición de sicigias (la marea viva tarda en producirse varias mareas después de la posición de sicigias).

Unidad de altura y coeficiente de marea.-

- Unidad de altura es el valor alcanzado por las aguas sobre el nivel medio en la pleamar o por debajo del nivel medio en la bajamar (tiene lugar en la sicigia media, sin declinación y a sus distancias medias).

- Coeficiente de marea o céntimo de marea es la relación entre la altura de la pleamar sobre el nivel medio y la unidad de altura un día cualquiera.

Unidad de altura * Coeficiente de marea = Valor

Valor + Nivel medio = Altura de la pleamar o de la bajamar ese día.

El Coeficiente de marea viene en el Anuario de Mareas y varía entre 0,2 y 1,2.

Escalas de marea.-

Son escalas que se colocan en sitios abrigados de los puertos para saber las diferencias de niveles del agua.

Mareógrafos.-

Aparato registrador que mediante un sistema de flotadores cuida de las alturas de la marea

Establecimiento de puerto.-

Las pleamares experimentan un retraso de más de 36 horas respecto del momento de paso de la Luna por el meridiano del lugar debido a que la atracción tienen que vencer:

- Inercia de las aguas.
- Cohesión de las moléculas líquidas.
- Resistencia del fondo al desplazamiento.

Este tiempo de retraso se llama *intervalo* y calculado en los días de sicigias se llama "Establecimiento de Puerto" (suele variar poco en diferentes días para un mismo punto).

El establecimiento de puerto es también la diferencia entre la hora civil de la pleamar en alta mar y la hora civil de la pleamar en el puerto.

El establecimiento de puerto es particular para cada lugar y puede variar considerablemente entre dos puntos relativamente cercanos.

Anuario y tablas de marea.-

Publicación anual del Instituto Hidrográfico de la Marina.

Consta de tres partes:

1. Detalle de las mareas para puertos base o patrones. Las horas indicadas corresponden al uso 0, luego para obtener la hora oficial es preciso sumar el adelanto vigente.
2. Diferencias en horas y alturas de pleamares y bajamares de una serie de puertos con su correspondiente puerto patrón.
3. Relación de puertos extranjeros con los valores de sus constantes (unidad de altura, nivel medio y establecimiento de puerto), para el cálculo de las mareas por el método de Laplace.

Nivel de referencia de la sonda.-

Las sondas en las cartas españolas vienen referidas a la bajamar escorada.

Bajamar escorada es la mayor bajamar de todas las épocas y corresponde a las sicigias mínimas cuando el Sol y la Luna están en el plano del Ecuador y a su menor distancia de la Tierra.

El coeficiente de marea en las cartas españolas en la bajamar escorada es 1,20.

El coeficiente de marea en las cartas francesas es 1,20.

El coeficiente de marea en las cartas inglesas es 0,94.

Cálculo de la hora y altura de las pleamares y bajamares.-

Se asignarán usando el Anuario de Mareas entrando en la tabla correspondiente al puerto, día y mes señalado.

Recordar que la hora oficial será la que se indique en el Anuario más el adelanto vigente.

Cálculo de la sonda en un momento cualquiera.-**Determinar la sonda en un lugar y en un momento determinado.-**

Sonda del momento = Sonda de la carta + Altura bajamar + Corrección aditiva

* Ejemplo.- Hallar la sonda a las 14 horas en un lugar donde la carta marca 5 m. en el puerto de Algeciras el día 3 de Octubre de 1.990.

Entrando en el Anuario encontramos las mareas anterior y posterior a la hora pedida:

H. Pl. = 12h 52'
Altura = 1,13 m.
H. Bj. = 18h 47'
Altura = 0,13 m

Duración de la vaciante = **5h 55'**
 Amplitud de la marea = **1,00 m**

H. Bj. = 18h 47'
H. pedida 13h 00'
(1 hora menos al restar el adelanto vigente)

Intervalo = **5h 47'**

Entrando en "Tabla para calcular la marea en un instante cualquiera":

Duración de la vaciante **6h**
 Intervalo desde bajamar **5h 48'**
 Corrección aditiva = **1**
 Amplitud de la marea **1 m**

*** S. m. = S. c. + Alt. Bj. + Corrección ad.**

*** Sonda del momento = 5 + 0,13 + 1 = 6,13 m**

Hallar la hora en marea entrante a partir de la cual tendremos determinada sonda.-

* Ejemplo.- El día 3 de Noviembre de 1.990 una embarcación de calado 2 m. quiere entrar a mediodía, con 0,5 m. de agua bajo quilla, en el puerto de Algeciras pasando por un lugar de sonda en la carta de 1,80 m. Entrando en el Anuario (3-11-1.990):

H. 1ª Bj.= 07h 16'
H. 2ª Pl.= 13h 53'
Altura = 0,17 m.
Altura = 1,17 m.

Duración de la vaciante = **6h 37'**
 Amplitud de la marea = **1,00 m**

Calado = **2,00 m**
 Sonda momento = **2,50 m**
 Agua bajo quilla = **0,50 m**
 Sonda bajamar = **0,17 m**

Sonda momento = **2,5 m**
 Corrección aditiva = **0,53 m**

Duración de la creciente ☐ **6h 30'**
 Amplitud de la marea ☐ **1 m**
 Intervalo = **3h 28'**
 Corrección aditiva ☐ **0,55 m**

7h 16'
 Intervalo = **3h 28'**

10h 44'
 + **1 h (Adelanto vigente)**

Hora a pasar = 11h 44'

Hallar el intervalo horario en que se mantienen las mismas condiciones.

* Ejemplo.- Hallar el intervalo en el ejemplo anterior.-

H. 2ª Pl. = 13h 53'
Altura = 1,17 m.
H. 2ª Bj. = 19 h 45'
Altura = 0,10 m.

 Duración de la vaciante = **5h 52'**
 Amplitud de la marea = **1,07 m**

Calado = **2,0 m**

Sonda bajamar = Sonda carta + Altura bajamar

Agua bajo quilla = **0,5 m**

 Sonda momento = **2,5 m**

Sonda carta = **1,80 m**
 Sonda momento = **2,50 m**
 Altura bajamar = **0,10 m**
 Sonda bajamar = **1,90 m**

 Sonda bajamar = **1,90 m**
 Corrección aditiva = **0,60 m**

Duración de la vaciante ☐ **6h**
 Amplitud de la marea ☐ **1 m** Intervalo hasta bajamar = **3h 24'**
 Corrección aditiva ☐ **0,60 m**

Hora 2ª bajamar = **19h 45'**
 - **3h 24'**

16h 21'
 + **1h (Adelanto vigente)**

17h 21'

*** Intervalo pedido = 11h 36' - 17h 21'**

Corrientes de marea.-

Son las corrientes que se producen al variar el nivel de las aguas durante las mareas.

A tener muy en cuenta en proximidades de bahías, rías y puertos.

Varían según:

1. Amplitud de las mareas.
2. Caudal y cauce de los ríos.
3. Emplazamiento de los puertos.
4. Condiciones meteorológicas del momento.

Con mareas vivas y pasos estrechos pueden alcanzar valores de hasta 10 nudos.

En los estuarios de los grandes ríos, la corriente entrante de la marea choca con la vaciante del río formando una ola rompiente de gran altura (Bore en Inglaterra, Mascaret en Francia).

Corrección de la altura de la marea por la presión atmosférica.-

La presión atmosférica influye sobre la altura de la marea.

Por cada mm. de presión sobre la normal (760 mm. Hg. que es para la que se calculan en el Anuario) el nivel de las aguas debe estar 13,5 mm. más bajo.

En el Anuario de Mareas viene una tabla de correcciones en función de la presión atmosférica.

Influencia del viento en la altura de las mareas.-

El viento puede:

- Variar la altura del agua.
- Adelantar o atrasar las mareas.

Aumentará la altura con vientos de fuera y viceversa.

Las variaciones provocadas por el viento dependen de:

- Intensidad del viento.
- Dirección del viento.
- Tiempo de duración de esa intensidad y dirección.

PATRONES DE YATE

Medida del tiempo: Tiempo universal, hora civil en Greenwich, hora civil del lugar, hora legal, husos o zonas horarias, hora oficial, hora del reloj de bitácora, paso de una a otra hora y diferencia de horas entre lugares.

MEDIDA DEL TIEMPO

Tiempo universal.-

Día civil o día medio.-

Intervalo de tiempo entre dos pasos sucesivos de Sol medio frente al meridiano del lugar.

Comprende 24, una hora 60 minutos y un minuto 60 segundos.

Sol medio.-

Sería un Sol imaginario que recorrería arcos iguales en tiempos iguales (sin tener en cuenta que la órbita del Sol alrededor de la Tierra no es circular sino elíptica).

Hora universal.-

Hora base que se cuenta en el meridiano 0° de Greenwich.

A ella se refieren las horas del Almanaque náutico y cronómetros de a bordo para hallar la situación a través de la observación de los astros.

Hora civil de Greenwich (HcG).-

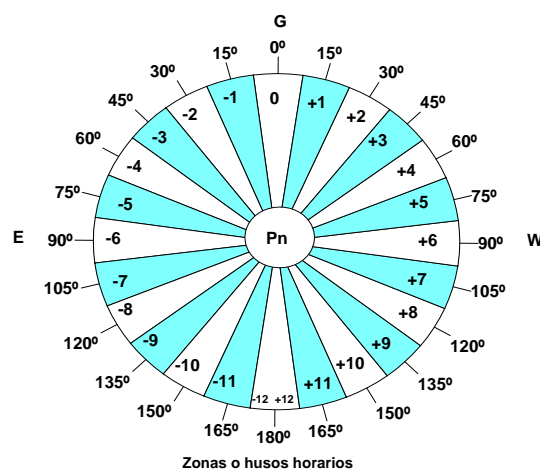
Es la hora universal.

Es la contada a partir del paso del Sol Medio por el meridiano inferior de Greenwich, o sea el 180° .

Hora civil del lugar (HcL).-

Es el tiempo que hace que pasó el Sol medio frente al meridiano inferior del lugar, tomando como referencia el meridiano 0° .

Hora legal (Hz), husos o zonas horarias.-



PATRONES DE YATE

La superficie esférica de la Tierra se divide en 24 husos horarios, es decir zonas horarias de 15° o una hora de longitud.

- Hora legal es la misma que tienen todos los puntos dentro de cada huso.
- El meridiano 0° , 15° y sus múltiplos enteros marcan la longitud del meridiano central, luego la zona horaria abarca $7,5^\circ$ a cada lado de ese meridiano. Así la zona +3 abarca desde los $37^\circ 30' W$ a los $52^\circ 30' W$.

- Las zonas al Oeste del meridiano 0° tienen menos horario.
- Las zonas al Este del meridiano 0° tienen más horario.

Para pasar de hora legal de Greenwich (HzG) a hora legal del lugar (HzL) se restará si es al W y se sumará si es al E.

El uso del meridiano 180° tiene la mitad E con +12 horas y la mitad W con -12 horas. Los lugares de la zona situados en distintas mitades se diferencian en 24 horas.

Hora oficial (Ho).-

Es la establecida por el gobierno de un país.

Se diferencia de la hora legal en números enteros.

En España llevamos un adelanto de 1 o 2 horas respecto a la legal.

En el Almanaque Náutico viene una relación de las horas oficiales de los distintos países del mundo.

Hora oficial = Hora legal + adelanto (o - atraso).

Ho = Hz + A (o - atraso).

Hora del reloj de bitácora (Hrb).-

El reloj de bitácora es un reloj que se lleva en el puente ajustado a la hora legal u hora de huso o de zona.

En navegaciones largas en que se cambie de huso se irá ajustando.

Paso de unas horas a otras.-

A.- Adelanto

HoL.- Hora oficial local

HcL.- Hora civil local

Z.- Zona o uso horario

HzL.- Hora legal local.

Lt.- Longitud en tiempo

- **24 h = 360°**

- **1 h = 15°**

- **HzL = HoL - A**

- **HzL = HcG - Z**

- **HzL = HcL - Lt - Z**

Diferencia de hora entre dos lugares.-

Es la diferencia de longitud convertida en tiempo.

Este intervalo de tiempo se sumará si el segundo punto está al E y se restará si el segundo punto está al W.

" El Sol se mueve hacia el W donde los horarios son menores ".

* Ejemplo.- HcA = **14h 25'**

Longitud de A = **$30^\circ E$**

Longitud de B = **$65^\circ W$**

PATRONES DE YATE

Hallar HcB

Diferencia en longitud = $30 - (-65) = 95^\circ \text{ W}$

360° -	24 h	
95° -	X	X = 6 h 20' W = - 6 h 20'

14 h 25'	Hora civil de A
- 6 h 20'	Diferencia horaria

8 h 05' Hora pedida

Publicaciones: Derroteros, libros de faros y señales de niebla; libro de radio señales. Avisos a los navegantes, correcciones de las cartas. Diario de navegación.

PUBLICACIONES. SU UTILIZACIÓN

Derroteros.-

Son libros editados en España por el Instituto Hidrográfico de la Marina (Cádiz) y abarcan las costas españolas.

El Almirantazgo inglés edita los de todo el mundo.

Contienen datos interesantes, especialmente para el reconocimiento de la costa y sus inmediaciones, puertos, fondeaderos, peligros, corrientes etc. así como resumen de vientos, climas y demás elementos meteorológicos.

Libros de faros y señales de niebla.-

Los faros son focos luminosos colocados en edificaciones en forma de torre y en los lugares más idóneos de la costa. En los libros de faros también vienen reseñadas las boyas y balizas, así como las señales de niebla. Son libros editados en España por el Instituto Hidrográfico de la Marina (Cádiz).

En la portada viene la parte de costa que abarcan y en sus primeras páginas explican su manejo.

En los libros de faros figuran también los aerofaros próximos a la costa cuando su haz luminoso es visible desde el mar.

Las luces aeromarítimas, que también vienen en los libros de faros, son más precisas en cuanto a su posición y características.

Tipos de luces según el aspecto que presentan en diversas demoras.-

1. Luz ordinaria. Mismo color y apariencia.
2. Luz de sectores. Color y/o apariencia diferente desde distintos arcos del horizonte.
3. Luz direccional. Más intensidad o sólo visible desde un sector pequeño para indicar una orientación.
4. Luces de enfilación. Dos o más luces para precisar una dirección determinada por la línea que los une.
5. Luz de niebla. Sólo funciona cuando hay visibilidad reducida.

PATRONES DE YATE

6. Luz aeromarítima. Parte de su haz luminoso está desviado de 10° a 15° sobre la horizontal para poder ser usado también por la navegación aérea.
7. Luz no vigilada. Que tiene funcionamiento automático.

Tipos de luces según el aspecto que presentan desde una sola demora.-

1. Fija (F.). Continua y uniforme de color constante.
2. De destellos (D.). Destello único a intervalos regulares o eclipse total a intervalos regulares (la luz dura menos que la oscuridad).
3. Grupos de destellos (Gp.D.). Dos o más destellos a intervalos regulares, diversamente agrupados.
4. Isofase (Iso.). Fases de luz y ocultación sucesivas de igual duración y regulares.
5. De ocultaciones (Oc.). Luz con eclipse repentino total (la luz dura más que la oscuridad).
6. Grupo de ocultaciones (Gp.Oc.). Luz con dos o más eclipses repentinos diversamente agrupados.
7. Centelleante (Ct.). Duración de luz y de oscuridad muy cortas (50 - 80 apariencias/minuto).
8. Grupo de centelleos (Gp.Ct.). Luz centelleante en la que se repite regularmente un grupo de centelleos.
9. De signos Morse (Mo.). Fases de luz agrupadas de forma similar a los signos Morse.
10. Fija con destello (F.D.). Luz fija con incrementos regulares de la intensidad.
11. Fija con grupo de destellos (F.Gp.D.). Luz fija con incremento de su intensidad en grupos de dos o más destellos.
12. Luces alternativas (Alt.). Desde una misma demora muestran diferente coloración.

Periodo de una luz.-

Es el intervalo de tiempo en que una luz, que no es fija, vuelve a tomar el mismo aspecto en el mismo orden. Los diversos aspectos que toma durante un periodo se llaman *fases*.

Alcance de una luz.-

Alcance luminoso.-

Es la mayor distancia a que puede verse una luz estando el observador lo suficientemente elevado.

Alcance geográfico.-

Es la mayor distancia a que se puede avistar una luz en función de la refracción atmosférica y de la curvatura de la Tierra.

Forma de identificar una luz.-

Partiendo de una situación estimada sabremos que luces deben aparecer y en que demora.

- De noche por el aspecto de las luces, fases , periodos, grupos, etc.
- De día por el aspecto externo del faro que se reseña en el libro.

Libro de radio señales.-

Libro que facilita las frecuencias, horarios, situación, secuencias, etc. de las estaciones de radiofaros, radar, Loran, servicio médico, etc.

Avisos a los navegantes.-

Edición semanal en fascículos con las novedades surgidas de interés para la navegación.

Estos avisos mantienen al día las cartas y demás publicaciones del Instituto Hidrográfico de la Marina.

Los avisos más importantes son radiados todos los días por las estaciones de la Compañía Telefónica Nacional.

Radio avisos a los navegantes.-

Son los avisos más importantes que son radiados todos los días por las estaciones de la Compañía Telefónica Nacional.

- Pueden ser:
- Radio avisos Navarea III.
 - Radio avisos náuticos costeros.
 - Radio avisos náuticos locales.

Radio avisos Navarea III.-

Avisos de largo alcance sobre el Área III que abarca todo el Mediterráneo. Todos los océanos y mares del mundo se dividen en 16 áreas.

Se transmiten desde Madrid en inglés y español en distintas frecuencias según sean avisos viejos (10 - 45 días), recientes (4 - 10 días), muy recientes (0 - 4 días).

Radio avisos náuticos costeros.-

Se transmiten en inglés y español por estaciones costeras de onda media operadas desde el Centro Nacional de Comunicaciones Radio marítimas (DIANA) si es para la península o por el Centro Regional de Comunicaciones Radio marítimas de Las Palmas de Gran Canaria, para la Islas Canarias.

Los avisos costeros pueden ser:

- *Vitales*. Se transmiten en cuanto se reciben y se repiten al final del primer periodo de silencio durante las horas de trabajo y en las horas previstas en el Libro de Radio señales. Irán precedidos por la señal de radio avisos náuticos (tono de 2.200 Hz intermitentemente durante 15 segundos y por la señal gráfica TTT o fónica Securit .
- *Importantes*. Se transmiten al final del primer periodo de silencio durante las horas de trabajo y se repiten en las horas previstas en el Libro de

PATRONES DE YATE

Radio señales. Irán precedidos solamente por la señal gráfica TTT o fónica Securit .

- *De emisión programada*. Se transmiten a las horas indicadas para cada estación y no irán precedidas de la señal de seguridad.

Radio avisos náuticos locales.-

Avisos de interés limitado a navegación local y que no afectan a buques en tránsito.

Los avisos locales pueden ser:

- *Avurnaves (Avisos URgentes a los Navegantes)*. Informaciones de carácter local que tratan de un peligro inminente o de urgente importancia. Se radian al recibirse, previo anuncio en el canal 16 (156,8 Mhz), se repiten tras el primer periodo de silencio durante las horas de trabajo y a las horas que indique el libro. Irán precedidos de la señal de seguridad.

- *Avisos locales*. Se radian por las frecuencias del libro y no irán precedidos de la señal de seguridad.

Cuaderno de bitácora.-

Libro con formato establecido donde se anotan todos los acontecimientos náuticos, atmosféricos y observaciones de interés relacionada con el barco, carga, dotación, pasaje, etc. Al final de la anotación el Oficial firma el libro. A veces este libro es requerido por la autoridad judicial cuando se siguen actuaciones relacionadas con el barco.

Catálogo de Cartas Náuticas y Publicaciones Náuticas.-

Publicación periódica del Instituto Hidrográfico de la Marina que relaciona las cartas, derroteros y otras publicaciones disponibles.

Idea elemental del principio de funcionamiento del radar. Alcance, factores que lo condicionan. Presentación de ecos en pantalla, perfil de la costa: Proa arriba o norte arriba. Errores y perturbaciones: Zonas de sombra, falsos ecos, interferencias. Comprobaciones y forma de evitarlas. Filtros de lluvia y mar y pérdida de imagen a causa de los mismos. Marcaciones, demoras y distancia radar. Anillos fijos y variables. Ranmark y racon.

RADAR

Descripción general del radar.-

El radar es un aparato electrónico utilizado para medir la distancia desde que se emite una radiofrecuencia hasta que vuelve el eco. El impulso se propaga a la velocidad de la luz y cuando encuentra un obstáculo (**blanco**) parte de la energía que contiene se refleja y vuelve (**eco**).

La palabra radar viene de la expresión americana **Radio detection and ranging** (detección y distancia radio).

* Ejemplo:

Velocidad de la luz = 300.000 Km./seg.

Tiempo que ha tardado en recibirse el eco = 2 diezmilésimas de segundo.

Hallar la distancia al blanco.

$D. \text{ radar} = V * T / 2 = 300.000.000 \text{ m./seg.} * 0,0002 \text{ seg.} / 2 = 30.000 \text{ m.} = 30 \text{ Km.}$

La pantalla donde se refleja el eco es un tubo de rayos catódicos. La situación de un punto en esta pantalla de barrido se definirá según la referencia proa-popa (dará marcaciones) o según la línea Norte - Sur verdadera (dará demoras verdaderas). Cada barrido tarda 2 -3 segundos en recorrer la pantalla.

En resumen, los datos que se obtienen del radar son básicamente dos: distancia y situación de un objeto o blanco.

Componentes esenciales de un radar.-

1. Generador o fuente de alimentación.
2. Modulador, que envía impulsos de alta tensión y potencia al magnetrón.
3. Magnetron, que convierte el impulso recibido en radiofrecuencias electromagnéticas de muy alta frecuencia.
4. Unidad ATR (anti T - R), que permite el paso de la energía de la radiofrecuencia.
5. Unidad TR (Transmisión - Recepción), que conecta la salida del magnetron a la antena.
6. Mezclador, que recibe la señal del eco en el intervalo de reposo de las unidades TR y ATR y que recibe otra señal generada por la válvula Klistron. La diferencia de frecuencia entre las dos señales es la frecuencia intermedia.
7. Amplificador, que amplifica la frecuencia intermedia.
8. Detector, que detecta las señales amplificadas y las envía a pantalla.
9. Pantalla o unidad de presentación visual. Tubo de rayos catódicos que presenta los ecos recibidos de todo el horizonte radar.
10. Antena giratoria, que emite las radiofrecuencias y recibe los ecos.

Marcación y distancia radar.-

El radar, básicamente, facilita:

- Distancias, muy exactas, que se aprecian a través de anillos concéntricos en pantalla distanciados 0,5, 1, 2, 5, 10, etc. millas o directamente por dígitos.

PATRONES DE YATE

- Marcaciones, si la pantalla está referida a la línea proa - popa. Conociendo el rumbo, la marcación se puede convertir en demora. Si la pantalla está referida a la línea Norte - Sur verdadero, dará directamente demoras verdaderas.

Alcances radar.-

El alcance radar puede ser máximo y mínimo.

Alcance radar máximo.-

Máxima distancia a que puede detectarse un blanco.

El alcance máximo depende de:

1. Potencia radiada. Proporcional a la raíz cuarta de la potencia.
2. Longitud de onda. Inversamente proporcional a la longitud de onda, es decir, a más frecuencia mayor alcance.
3. Elevación de la antena sobre el nivel del mar. En condiciones normales, la distancia radar es un 15 % mayor que el radio del horizonte visible.
4. Elevación del objeto detectado. Recuérdese la influencia de la esfericidad de la Tierra.
5. Tamaño y naturaleza del objeto. A mayor tamaño e igual distancia, un objeto grande se detecta mejor puesto que devuelve más energía. Los objetos metálicos se detectan mejor que los blandos o de madera. Hay pinturas especiales que no devuelven la energía del impulso.
6. Condiciones atmosféricas. La niebla disminuye el alcance. Las capas de aire superpuestas con gran diferencia de temperatura, presión y humedad varían el alcance radar aumentándolo o disminuyéndolo.

Alcance radar mínimo.-

Es la distancia mínima a que puede detectarse un blanco.

El alcance mínimo depende de:

1. La longitud del impulso radiado. Si el blanco está a una distancia menor a la mitad de la longitud del impulso el eco alcanzará la antena mientras está emitiendo y no podrá recibirse.
2. El tiempo de conmutación del receptor. Es el tiempo que tarda el receptor, después de emitir un impulso, en estar en condiciones de recibir el eco.

Errores y perturbaciones.-

Errores del radar.-

1. En la demora.

Se toman puntos que no son reales.

Diferencias en grados por mal ajuste de la línea proa -popa en las marcaciones.

2. En la distancia.-

Se toman distancias a ecos fuertes que están por detrás de las playas, ya que estas dan ecos tenues.

Las lecturas pueden ser muy diferentes en pleamar o en bajamar.

Desajuste del aparato.

Perturbaciones en el radar.

1. Ecos producidos por la reflexión sobre la superficie del mar (sea clutter). Los impulsos chocan contra las olas y estas pueden dificultar la detección de blancos tras ellas; debemos fijarnos si el eco se repite en el mismo lugar y con igual intensidad. Los aparatos llevan un mando anti-clutter pero su uso puede debilitar o eliminar ecos de barcos o boyas.
2. Ecos de lluvia, granizo y de nieve que son fáciles de discriminar.
3. Ecos múltiples. Aparecen en la pantalla en la misma demora 2,3 y 4 veces, distanciados entre sí en igual medida y que disminuyen de intensidad al alejarse del centro de la pantalla. Se deben a buques próximos, de manera que el eco se devuelve con mucha energía, choca contra nuestro barco y vuelve a reflejarse en el otro barco y así dos o tres veces.
4. Zonas de sombra. Ocurren cuando la antena está a menor altura que los palos o chimeneas y obstaculizan la trayectoria del impulso. Normalmente el sector ciego del palo suele estar a popa, lo cual es de menos riesgo.
5. Interferencias de otros aparatos. Cuando hay otro equipo radar próximo suelen verse una serie de espirales de interferencia. Los equipos de radio y algunos aparatos eléctricos en funcionamiento también pueden producir interferencias pero no implican confusión alguna.

Situaciones radar.-

La situación por demoras o marcaciones radar es mucho menos fiable que las distancias, por ello la exactitud y fiabilidad de la situación puede fijarse en el siguiente orden:

1. Por distancia radar y demora visual simultáneas.
2. Por varias distancias radar simultáneas.
3. Por distancia radar y demora radar simultáneas.
4. Por demoras radar simultáneas.
5. Las anteriores combinaciones en el orden citado pero en observaciones no simultáneas.

Las distancias radar a las playas o costas aplaceradas no son buenas especialmente donde las mareas tienen mucha amplitud.

Reflectores radar.-

Se usan para ayudar a la detección de los blancos, sobre todo en movimiento. Se fundan en los principios de la reflexión de los rayos.

Mecánicos.-

Consisten en un triedro formado por tres planos metálicos que se cortan en ángulo recto. Se suelen usar varios de estos triedros unidos (un conjunto muy extendido es el octaedro).

Electrónicos.-

- Racons. Son reflectores electrónicos que funcionan al recibir ondas radar respondiendo con un número de pulsaciones a intervalos determinados superponiéndose al eco del blanco. En la pantalla aparecen como pequeños arcos concéntricos.

PATRONES DE YATE

- Ramarks (RAдар MARKS). Son balizas radio que transmiten continuamente su señal de identificación en código Morse (en pantalla como banda brillante de puntos y rayas). El equipo radar debe estar preparado para recibir estas señales.

Interpretación de la imagen.-

Los ecos se presentan en un sólo color con diferencias de intensidad. Normalmente, a no ser en pantallas de movimientos verdaderos, el punto central es nuestro propio barco y el haz de barrido aparece como un radio luminoso que gira en sentido de las manecillas del reloj y sincronizado con el giro de la antena. Para tomar demoras disponen de un disco giratorio sobre la pantalla que hace de alidada y sobre la pantalla llevan gravados los anillos de distancias.

Corrientes, cálculo de la corriente conocida, situación verdadera y estimada. Calcular el rumbo verdadero conociendo el efectivo y el de la corriente.

NAVEGACIÓN CON VIENTO Y CORRIENTE

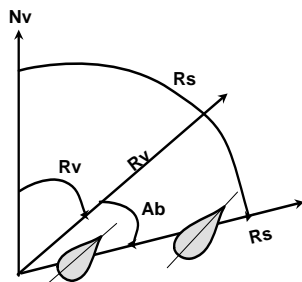
Efectos del viento sobre el rumbo.-

Frecuentemente el barco no sigue la trayectoria que indica la proa por efectos del viento.

El resultado es una nueva trayectoria llamada Rumbo de Superficie (Rs).

Aunque coloquialmente las palabras abatimiento y deriva se usen como sinónimos, abatimiento debe ser empleado para los desvíos de rumbo causados por el viento y deriva para los de la corriente.

Abatimiento (Ab).-



Abatimiento es el ángulo formado por el rumbo de superficie y el rumbo verdadero.

Abatimiento a estribor - +

Abatimiento a babor ---- -

$$Rs = Rv + Ab$$

Ejemplo Pág. 12-2 del libro.- Hallar el rumbo de superficie sabiendo
Que

Ra = S35E, dm = 8 NW, desvío = 5 NE y Ab = 6° estribor.

$$Ra = S35E = 145^\circ$$

$$dm = 8 NW = - 8^\circ$$

$$\Delta = 5 NE = + 5^\circ$$

$$Ab = 6^\circ \text{ Estr} = + 6$$

$$Rs = Rv + Ab$$

$$Rv = Ra + dm + \Delta$$

$$Rs = (145 - 8 + 5) + 6 \square$$

$$\square \underline{Rs = 148^\circ = S32E}$$

Corriente. Dirección e intensidad horaria de la corriente.-

La corriente es un movimiento de agua en una dirección determinada.

Causas de las corrientes.-

1. Diferencias de temperaturas del agua.
2. Diferencias de niveles del agua como pueden ser las mareas.

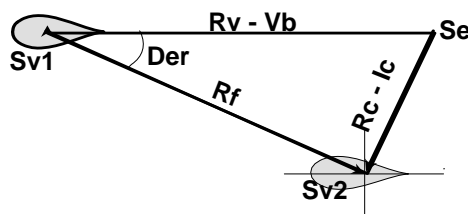
La corriente actúa sobre la obra viva del buque transportándole en la dirección y a la velocidad de la corriente.

Las cartas reflejan las corrientes con su dirección e intensidad.

Efectos de la corriente.-

Para saberlos se comparará la situación real con la estimada.

La situación real se conocerá por referencias a puntos de la costa u observaciones astronómicas. Si no coincide con la estimada es que existe una fuerza (viento o corriente) que nos ha desviado.



Se = Situación estimada.

Sv1 = Situación verdadera 1.

Sv2 = Situación verdadera 2.

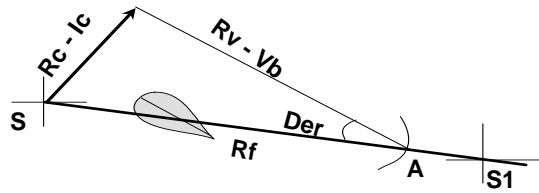
* Rumbo de la corriente = Dirección de la recta trazada desde la situación estimada a la observada.

* Intensidad horaria de la corriente = Distancia entre situación estimada (Se) a la observada (Sv2) dividida por el tiempo que hemos navegado con corriente. ($I_{hc} = \frac{Se - Sv2}{Tiempo}$).

Deriva.-

Es el ángulo formado entre el rumbo real y el rumbo estimado.

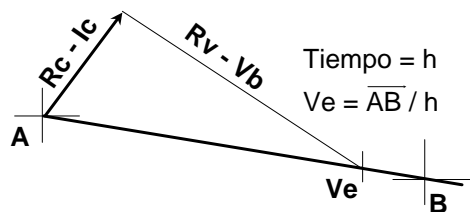
Corrección del rumbo por efecto de la corriente.-



1. Se traza el rumbo y velocidad horaria de la corriente.
 2. Desde el extremo del vector corriente y con abertura igual a la velocidad del buque se corta la derrota.
- La recta de unión extremo del vector corriente con punto de corte dará el rumbo verdadero a que hay que poner el barco para seguir la derrota trazada.

Trasladarse de un punto a otro en un tiempo determinado con corriente conocida.-

Ir de A a B en un tiempo h , con una corriente de intensidad Ic y de rumbo Rc

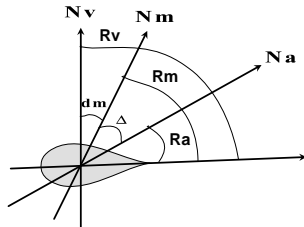


1. Se unen los dos puntos (AB).
2. La distancia entre ellos se divide por el tiempo (h).
3. El resultado división será la velocidad efectiva (Ve).
4. Trazamos el vector horario de la corriente en el punto de partida (A).
5. Unimos el extremo del vector corriente con el extremo de la velocidad efectiva (Ve).
6. El resultado es el rumbo verdadero a seguir y la velocidad de máquinas a poner.

3. TRABAJOS SOBRE LA CARTA:

RUMBOS, MARCACIONES Y DEMORAS

Rumbos. Sus clases (R).-



Rumbo es el ángulo formado por la proa con el meridiano del lugar.
Es la dirección en la que navega el buque.

Según el meridiano a que nos referimos puede ser:

- Rumbo verdadero. $R_a = R_m - \Delta$
- Rumbo magnético. $R_v = R_m + dm$
- Rumbo de aguja. $R_v = R_a + dm + \Delta$

Rosa de los vientos.-

Representación gráfica del horizonte dividido en grados para orientarse.

Consta de 32 cuartas.

Una cuarta son $11^\circ 15'$ ($360^\circ / 32 = 11,25^\circ = 11^\circ 15'$).

Rumbos cuadrantales y rumbos circulares (Ver páginas 10-4, 10-5, 10-6 y 10-7 del libro).

Rumbos por grados. Van de 0° a 360° .

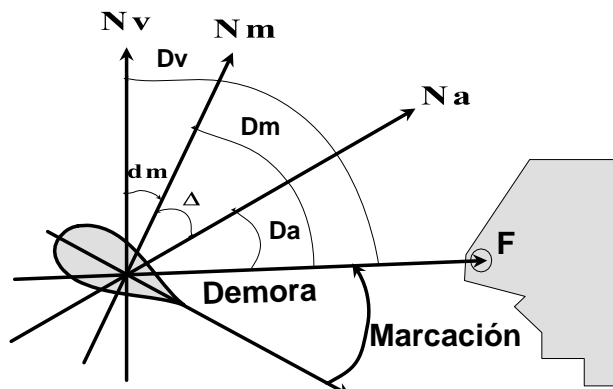
Rumbos por cuadrantes. Van de 0° a 90° . Se indican primero con el punto cardinal Norte o Sur, después el número de grados y después el punto cardinal (Leste u Oeste) hacia donde está la proa. Los del 1º y 3º cuadrantes son positivos y los del 2º y 4º negativos.

Marcación (M).-

Ángulo desde línea de proa hacia la demora o visual del objeto.

Si se cuentan de 0° a 180° se considerarán positivas hacia estribor y negativas hacia babor.

Demora (D).-



Visual dirigida a un objeto o a un punto con referencia a la rosa.

PATRONES DE YATE

Pueden ser:

$$Dv = Da + dm + \Delta$$

- De aguja. Referida al Norte de aguja. $Dv = Da + Ct$
- Magnética. Referida al Norte magnético. $Ct = dm + \Delta$
- Verdadera. Referida al Norte verdadero. $Dv = Dm + dm$
 $Dm = Da + \Delta$

Azimut (Z).-

Son demoras dirigidas a los astros.

Puede ser: - Azimut verdadero.

- Azimut magnética.

- Azimut de aguja.

Relación entre rumbo, demora y marcación.-

$$* R = D - M$$

Rumbo = Demora - Marcación

Los rumbos y las demoras han de corresponderse.

TRAZADO Y DETERMINACIÓN DE RUMBOS Y DISTANCIAS

Cartas náuticas, signos y abreviaturas empleadas en las mismas.-

Las cartas náuticas son planos o mapas usados en la navegación.

Las cartas náuticas pueden ser:

- Hidrográficas.
- Marinas.
- De navegación.

Cartas mercatorianas.-

Son, normalmente, las únicas que se usan.

Se usan para la navegación loxodrómica.

Se basan en la proyección cilíndrica desarrollada.

Los meridianos son rectas paralelas y a igual distancia.

Los paralelos son rectas paralelas pero la distancia entre ellas se va espaciando más conforme se separan del Ecuador.

Cartas gnómicas.-

Se usan para la derrota ortodrómica.

Consisten en la proyección de superficies terrestres en planos tangentes a un punto.

Si el punto fuera el Polo:

- Los meridianos serían rectas radiales con centro en el Polo.
- Los paralelos serían circunferencias concéntricas, aumentando su separación a medida que se distancian de los polos.

Hay tres clases de gnómicas:

- Polares.
- Ecuatoriales.
- Horizontales.

Sondas y elevaciones.-

En las cartas españolas se dan en metros.

Las sondas se refieren a la mayor bajamar (bajamar escorada).

Las elevaciones se refieren al nivel medio del mar.

Escala de las cartas.-

Escala es la relación entre la magnitud representada y la real.

$$\text{Escala} = \text{Magnitud representada} / \text{Magnitud real}.$$

En las cartas náuticas viene dada por la relación del radio de la esfera imaginaria que se representa y el radio real de la Tierra.

$$\text{Escala} = r / \text{Radio terrestre}.$$

Ejemplo: Escala 1/10.000 \square Radio terrestre = 10.000 * radio de la esfera con la que se ha representado la carta.

Clasificación de las cartas según la escala.-

- De punto menor:

1. Generales.

2. De arrumbamiento.

- De punto mayor:

3. De navegación costera.

4. Aproches.

5. Portulanos.

Generales.-

Representan gran extensión de costa y mar.

Destinadas a navegación oceánica.

Pequeña escala (1 / 3.000.000 - 1 / 30.000.000).

De arrumbamiento.-

Distancias de tipo medio.

Escalas entre 1 / 200.000 y 1 / 3.000.000.

De navegación costera.-

Destinadas a reconocimiento de costas.

Escalas entre 1 / 50.000 y 1 / 200.000.

Aproches o cartas de recalada.-

Destinadas a facilitar la aproximación a los puertos, puntos de recalada o a otros accidentes. Escala 1 / 50.000.

Portulanos.-

Cartas que muestran con detalle pequeñas extensiones de costa y mar, como puertos, radas, ensenadas, fondeaderos, freus (salientes de costa), etc.

Escala > 1 / 25.000.

Cartuchos.-

Es la representación a mayor escala, de un lugar dentro de la carta.

Signos y abreviaturas empleados en las cartas.-

Existen aproximadamente un millar de signos y abreviaturas.

Los utilizados en las cartas españolas vienen relacionados en una publicación al efecto, del Instituto Hidrográfico de la Marina.

* Ver libro, páginas 11-4 y 11-5.

Compás, transportador y reglas paralelas.-

El compás se utiliza para trazar arcos o circunferencias y tomar distancias.

El transportador mide ángulos y traza rumbos.

Reglas paralelas son dos reglas unidas por los brazos. Trazan rectas paralelas.

Coordenadas de un punto situado en la carta.-

Coordenadas son latitud y longitud.

Una milla es un minuto en la escala de las latitudes.

* Ver libro, páginas 11-8 a 11-11.

Líneas de posición: situación por demoras y marcaciones; traslado de demoras.

Situación por distancias, enfilaciones y líneas isobáticas. Situación fiable por ángulos horizontales.

LÍNEAS DE POSICIÓN

Son las que pasan por la situación del buque.

Rectas.-

- Demoras.
- Marcaciones.
- Enfilaciones.
- Demoras radiogonométricas.

Curvas.-

- Líneas hiperbólicas (Cónsul, Decca, Loran, Raydist, etc.).
- Arcos de ángulos horizontales.
- Arcos cuyo radio son distancias:
 - . Alcance de un faro.
 - . Distancia radar.
 - . Distancia por altura angular de un faro.

Irregulares.-

- Líneas isobáticas (que unen puntos de igual sonda).

Situación.-

Es el punto que señala en la carta el lugar donde se encuentra el barco.

Estimada.-

Es la calculada basándonos en datos como rumbo, velocidad, tiempo navegado, corrientes, abatimiento, etc. Puede coincidir con la verdadera o ser distinta.

Verdadera.-

Situación real donde se encuentra el barco.

Se obtiene por intersección de, al menos, dos líneas de posición que se corten lo más perpendicular posible para disminuir errores.

En navegación costera las líneas de posición tienen relación directa con la costa.

En navegación de altura las líneas de posición proceden de la observación de los astros y de los aparatos de radionavegación.

La situación por satélite no necesita líneas de posición.

Situación por demoras y marcaciones.-

Situación por dos demoras simultáneas a dos puntos de la costa.-

Es la situación más segura si no existen errores de la aguja.

1. Las demoras tomadas desde el barco se convertirán en opuestas para trazarlas desde la carta. Se sumará 180° si son menores de 180° o se restará 180° a la tomada si son mayores de 180° .

2. Se convertirán en demoras verdaderas ($D_v = D_a + C_t$).

3. Procurar que los puntos costeros abran aproximadamente 90° para que el cruce sea en ángulo recto.

4. Se trazan sobre la carta las demoras verdaderas opuestas y donde se corten se encontrará el barco.

* Ejemplo en página 13-2.

Situación por dos marcaciones simultáneas.-

Se convertirán las marcaciones en demoras y se actúa como en el punto anterior ($R = D - M$).

* Ejemplo en página 13-4.

Situación por dos demoras no simultáneas a dos puntos de la costa conociendo el rumbo y velocidad a que navega el barco.-

1. Se traza la primera demora.

2. Se traza a partir del primer punto (en cualquier punto de la primera demora) el rumbo y la distancia navegados ($\text{Distancia} = \text{Velocidad} \times \text{Tiempo}$).

3. Se traza la segunda demora.

4. Por el extremo de la distancia trazada se traza una paralela a la primera demora.

5. El lugar donde la paralela corte a la segunda demora es la situación en que estamos.

6. Si se lleva hacia atrás la distancia navegada desde el punto de corte mediante una paralela a la recta rumbo, el corte con la primera demora será la situación de partida.

* Ejemplo en página 13-5.

Situación por dos marcaciones no simultáneas a dos puntos de la costa conociendo el rumbo y velocidad a que navega el barco.-

Se convertirán las marcaciones en demoras y se opera como en el caso anterior.

Situación por dos demoras no simultáneas a un mismo punto conociendo el rumbo y distancia navegados en el intervalo.

1. Se trazan las dos demoras al punto.
2. Se traza a partir del punto una recta con el rumbo.
3. Sobre la recta del rumbo y desde el punto se lleva la distancia navegada.
4. Se traza una paralela a la primera demora desde el extremo de la distancia trazada y donde corte a la segunda estará la situación.

* Un sistema práctico de situarse por dos demoras no simultáneas a un mismo punto es tomar la hora cuando el punto está abierto cuatro cuartas ($11,25^\circ * 4 = 45^\circ$) desde la proa (marcación = 45°) y volver a tomar la hora cuando el faro está de través (marcación = 90°); la distancia navegada es la misma a que nos encontramos del faro.

* Existe una tabla náutica que da la solución (ojo que la tabla está por marcaciones, convertirlas a demoras).

* Ejemplo en página 13-7.

Ejemplo en página 13-8. Navegando a

Ra = 15° se tomó a 9h 15' Da de A = 50° y a 11h 0' se tomó Da de A = 95° ; Ct = 12 o'.

Hallar la situación sabiendo que barco anda a 12 nudos.

R = D - M

Intervalo.- 10 h 60'

9h 15'.

DaA = 50° □ M = $50 - 15 = 35^\circ$

11h

DaA = 95° □ M = $95 - 15 = 80^\circ$

- 9 h 15'

1 h 45' = 1,75 h

$$v = e / t \quad e = v * t \quad e = 1,75 * 12 = 21 \text{ millas}$$

F = 0,81

f = 0,80

$21 * 0,81 = 17,01$ millas □ Distancia desde A a las 11h.

$21 * 0,80 = 16,80$ millas □ Distancia mínima a que pasaremos de A.

DvA = DaA + Ct

DvA (11h) = $95 - 12 = 83^\circ$ □ DopuestaA(11h) = $180 + 83 = 263^\circ$

Situación en la demora verdadera 263° y a 17 millas de A.

Situación por dos marcaciones no simultáneas a un punto sabiendo el rumbo y distancia navegados en el intervalo.

- Se convierten las marcaciones en demoras y se opera como en el punto anterior.

- Se pueden usar las tablas:

F * distancia navegada = Distancia desde A en el momento de la segunda marcación.

f * distancia navegada = Distancia mínima a que pasaremos de A siguiendo el rumbo.

Situación por marcación y distancia a un punto conociendo el rumbo.-

PATRONES DE YATE

1. Convertiremos la marcación en demora verdadera.
2. Sobre la demora verdadera y desde el punto se lleva la distancia.

Situación por distancias.-

Situación por distancias a dos puntos de la costa.-

1. Se toman las distancias con el compás.
2. Haciendo centro en los puntos se trazan los arcos con radio de las distancias dadas.
3. Los arcos se cortarán en el punto de situación.

Situación por ángulos horizontales.-

- Normalmente tomados con sextante. Más precisión que las tomadas con demoras de aguja.
 - Para tomar ángulos simultáneamente es necesario tener dos sextantes manejados por dos observadores que tomarán las medidas simultáneamente.
 - Una vez tomados los dos ángulos nos situaremos con el compás de tres brazos por arcos capaces o circunferencias de situación.
- * Ejemplos en páginas 13-12 y 13-13.

Situación con dos ángulos simultáneos a tres puntos de la costa.-

1. Se unen por rectas los tres puntos.
 2. Se trazan las mediatrices a las dos rectas de unión.
 3. Se trazan los ángulos en los puntos extremos.
 4. Se trazan perpendiculares a los ángulos en los puntos extremos.
 5. La intersección entre las bisectrices y las perpendiculares serán los dos centros de las circunferencias.
 6. La intersección de las circunferencias dará la situación.
- * Si unimos los tres puntos con el punto de situación veremos que los ángulos corresponden con los tomados con el sextante. * Ejemplo en página 13-12.

Ejercicio con ángulos no simultáneos conociendo el rumbo y la velocidad.-

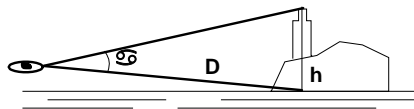
1. Como en el ejercicio anterior hallamos el arco capaz de las rectas que unen los dos puntos.
2. Trasladamos el primer arco capaz, o sea, el centro por rumbo y distancia, obteniendo un nuevo arco capaz o una nueva circunferencia.
3. La intersección de la nueva circunferencia con la segunda dará dos puntos de corte. Uno de esos puntos será el de situación (según referencia de situación estimada por distancia recorrida). *Ejemplo en página 13-13.

Distancia a un objeto de altura conocida por medio del sextante.-

El ángulo vertical entre la parte superior de un objeto (faro, montaña, etc.) de altura conocida y su parte inferior o el nivel del mar puede tomarse con el sextante.

Referido a nivel del mar puede ocurrir:

Que el objeto esté dentro del horizonte visible.-



$$D = h * \cotg \alpha$$

Distancia = Altura * Cotangente de α

Que el objeto esté tierra adentro y que la vertical del objeto caiga dentro del horizonte visible aunque la línea de agua se halle más cerca que la vertical. Se aplica la misma fórmula anterior despreciando la refracción y la curvatura de la Tierra.

$$D = h * \cotg \alpha$$

Que la vertical del objeto esté fuera del horizonte visible.-

Para este caso existen tablas y fórmulas complejas sujetas a errores. No se estudia.

* La altura de los faros viene detallada en el Libro de Faros tanto sobre el nivel medio del mar como sobre el terreno. Si las mareas son de mucha amplitud conviene tenerlas en cuenta para evitar errores. Es mejor tomar altura sextantal sobre la altura del objeto sobre el terreno siempre que no sea muy bajo para evitar ángulos muy pequeños.

Situación por altura sextantal y ángulo horizontal simultáneos.-

1. Por la altura sextantal sabremos la distancia al objeto.
 2. Con esa distancia como radio trazamos una circunferencia.
 3. Con el ángulo horizontal trazaremos el arco capaz (unimos los dos puntos, trazamos la mediatriz, la perpendicular al ángulo, la intersección y con la intersección como centro trazamos una nueva circunferencia).
 4. Donde se produzca la intersección de las dos circunferencias estará la situación.
- * Ejemplo en página 13-17.

Otras líneas de posición. Isobáticas y enfilaciones.-

Situación por demora y sonda.-

- Intersección de la demora con la isobática de la sonda (isobática es la línea que une puntos de igual sonda).
- Si el valor de la sonda no coincide con la isobática habrá que interpolar.
- En las sondas se deberá tener en cuenta las mareas si son de mucha amplitud.

Situación por dos enfilaciones.-

La situación estará en el punto de corte de las dos enfilaciones.

Situación por una demora o marcación y una enfilación simultáneas.-

La situación estará en el punto de corte de la enfilación con la demora verdadera.

Situación por marcación a un faro que aparece en el horizonte.-

- Tenemos una demora y una distancia.
- La demora es la visual al faro referida a la rosa.
- La distancia viene dada en las Tablas Náuticas entrando con la elevación sobre el nivel del mar del ojo del observador y con la altura del faro que viene en el Libro de Faros.
- * Ejemplo en página 13-19.

Derrota loxodrómica: Rumbo y distancia directos. Estima gráfica incluida corriente. Situación estimada y verdadera. Estima analítica. Resolución del problema directo e inverso, casos particulares.

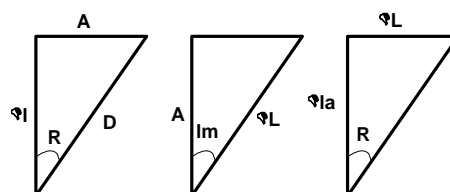
Derrota loxodrómica. Ecuación de la loxodrómica.-

- La derrota o línea loxodrómica es aquella curva que trazada en la superficie esférica terrestre forma ángulos iguales con los meridianos que atraviesa; es decir, la que recorre un buque sin cambiar de rumbo.
- La línea loxodrómica, excepto en los rumbos E, W, N, S, es una espiral que termina en los polos.
- La distancia más corta entre dos puntos de la superficie esférica es el arco de círculo máximo comprendido entre los dos puntos (derrota ortodrómica), pero como ese arco salvo en los casos del Ecuador o un meridiano, forma ángulos desiguales con los meridianos que atraviesa, para navegar por círculo máximo, obligaría a constantes cambios de rumbo, incómodo y poco ventajoso en distancias cortas, por lo que generalmente se navega por línea loxodrómica.
- Los meridianos, los paralelos y el Ecuador son líneas loxodrómicas.

Diferencia en latitud, Apartamiento y diferencia en longitud.-

Diferencia en longitud = Apartamiento (no se emplea el término diferencia en longitud puesto que la longitud viene referida a paralelos y son de distinta medida, cosa que no ocurre con los meridianos).

Si no se consideran los rumbos N, S, E y W, todo rumbo trazado, forma un ángulo con el meridiano, por lo que toda distancia llevada sobre el rumbo puede considerarse como la hipotenusa de un triángulo rectángulo cuyos catetos son la diferencia en latitud y el Apartamiento. El Apartamiento habrá que convertirlo en diferencia de longitud que se mide en el Ecuador.



Triángulos equivalentes

PATRONES DE YATE

R = Rumbo

D = Distancia recorrida

A = Apartamiento

ΔI = Incremento de latitud (1 minuto = 1 milla)

ΔL = Incremento de longitud

Im = latitud media (media de la latitud entre los puntos de salida y llegada)

$$\underline{\Delta I = D * \cos R}$$

$$\underline{\Delta L = A * \sec Im}$$

$$A = D * \sen R$$

$$A = \Delta I * \operatorname{tg} R$$

$$D^2 = \Delta I^2 + A^2$$

* Estas fórmulas vienen tabuladas en las Tablas de Estima.

Rumbo directo y distancia directa.-

Si hemos trazado sobre la carta los diferentes rumbos y distancias recorridas en una travesía observarán una línea quebrada.

Si unimos el punto de salida con el de llegada en línea recta, esta recta forma un ángulo con los meridianos.

Este ángulo es el rumbo directo.

La distancia entre el punto de salida y de llegada será la distancia directa.

Navegación de estima.-

Consiste en hallar la situación del buque partiendo de un punto de salida y sabiendo los rumbos y distancias navegadas.

Si se han tenido en cuenta las derivas, abatimientos y las distancias son cortas, la situación estimada puede ser la real.

Hay dos formas de hallar la situación estimada:

- Gráficamente sobre la carta.
- Analíticamente ayudándonos con las tablas de estima (teniendo en cuenta los cambios de latitud y longitud).

Situación estimada y situación verdadera.-

Situación estimada es la hallada por el método de la estima (con la carta o analíticamente con las tablas).

Situación verdadera es la observada por medios visuales o astronómicos. Varias situaciones verdaderas nos indicarán la derrota, que si no coincide con la que indica la dirección de la proa, será debido a los efectos del viento y/o corriente que podremos calcular y, si es necesario, contrarrestar.

Tablas náuticas.-

Es una publicación de gran interés.

Incluye tablas de logaritmos, estima, funciones trigonométricas, acimutes, conversión de medidas, duración de los crepúsculos, orto y ocaso del sol, etc.

Tablas de estima.-

Tienen como finalidad la resolución de triángulos rectángulos.

Son tablas de doble entrada (dos de cuatro elementos: rumbo, distancia, incremento de latitud, apartamiento).

Se reseñan los rumbos hasta el 359° según sus equivalencias: los valores para el rumbo 25° son los mismos que para los rumbos 155° , 205° y 335° .

Constan de 45 páginas encabezadas por los rumbos del 1° al 45° y al pie están los restantes hasta el 89° por ser complementarios.

Manejo de las tablas de estima.-

Ver ejercicios de las páginas 14-6 a 14-9.

Casos particulares en la estima.-

- Rumbo directo N o S.-

Se recorre un meridiano y no hay apartamiento.

La distancia navegada es igual al incremento de latitud.

- Rumbo E o W.-

Se recorre un paralelo y no hay incremento de latitud.

La distancia navegada es el apartamiento. El apartamiento se convertirá en incremento de longitud (ΔL), entrando en las tablas con la latitud como R y el apartamiento como ΔI , obteniéndose la distancia que es el ΔL .

Estima con corriente.-

Se resolverá:

- Gráficamente hallando rumbo y velocidad efectiva.

- Por tablas de estima considerando la corriente como un rumbo más y haciendo la distancia igual a la equivalente a la navegada con ese rumbo por la corriente.

Estima con abatimiento.-

Si se conoce el abatimiento se corregirá el rumbo ($R_s = R_v + A_b$) y se entrará en las tablas con el rumbo de superficie (R_s).

Recordar que el abatimiento a estribor es positivo y a babor negativo.

4. METEOROLOGÍA Y OCEANOGRAFÍA.

Meteorología .-

Es la ciencia que estudia los fenómenos meteorológicos que se desarrollan en la atmósfera.

Se divide en tres partes:

1. *Meteorología descriptiva*. Estudia las variaciones meteorológicas (presión temperatura, vientos, humedad, etc.) y los aparatos para medirlas.
2. *Meteorología climatológica*. Estudia los factores citados en su aspecto estático (evaporación, condensación, precipitación y fenómenos acústico y eléctrico).
3. *Meteorología dinámica* o de previsión del tiempo. Estudia los fenómenos en función del tiempo y del espacio.

La atmósfera.-

Es la envoltura gaseosa que rodea la Tierra.

Se compone de:

- Nitrógeno. 75,51 %.
- Oxígeno. 23,15 %.
- Argón. 1,28 %.
- Otros componentes en menores proporciones y variables (anhídrido carbónico, helio, ozono, neón, criptón, xenón, radón, impurezas y vapor de agua).

El vapor de agua disminuye con la altura y desaparece a los 15 Km.

Las variables meteorológicas de mayor consideración son:

- Temperatura.
- Conductividad eléctrica.

La capa que más nos interesa meteorológicamente es la *Troposfera* que alcanza sobre los 11 Km. de altura (en esta capa la curva de temperaturas llega al mínimo en el ámbito de la Tropopausa).

El Sol.-

Es la estrella que forma el sistema planetario solar.

Su energía permite hacer habitable la Tierra y establece las normas en los climas y en el tiempo.

Del total de energía que desprende el 43 % llega a la superficie de la Tierra y el resto queda en la atmósfera.

De este 43 % de energía que llega a la Tierra parte se refleja quedando en las capas bajas de la atmósfera y parte se absorbe en diferentes intensidades según los tipos de superficie (de ahí los climas locales).

El aire calentado se expande y se hace menos denso, con lo cual se eleva dejando su puesto al aire más frío y originando corriente verticales.

Los vientos.-

El viento es el aire en movimiento.

PATRONES DE YATE

El Ecuador es la zona que más calor recibe, por lo cual el aire caliente se desplaza a las zonas polares. Esta norma se modifica por la rotación de la Tierra y la dirección Norte o Sur de las corrientes de aire se desvía hacia el Este.

Al desplazarse el aire hacia el Norte o sur se va enfriando y haciéndose más denso, por lo que hacia los 30° de latitud desciende a la superficie creándose una zona de altas presiones. Parte retorna al Ecuador y parte se dirige a latitudes más altas.

El aire que retorna al Ecuador, que es el que nos afecta en superficie se convierte por acción de la rotación de la tierra en viento del NE en el hemisferio Norte y viento del SE en el hemisferio Sur.

Por otra parte, el aire frío de los Polos se aleja de las regiones polares y al encontrarse con el cálido se mete por debajo obligando al cálido a elevarse. La zona de contacto entre las dos masas de aire se llama frente. En este caso *frente polar*.

En las zonas entre los 30° y 60° de latitud, por lo expuesto, se establecen como dominantes los vientos de componente Oeste y en las regiones polares los de componente Este.

En las cercanías del Ecuador los vientos están en calma, en las zonas de los 30° son débiles y variables y las de los 60° son fuertes y borrascosos.

Factores que modifican los vientos.-

Esta distribución general de los vientos se modifica por:

1. Irregularidades en altura y extensión de la superficie terrestre.
2. Estaciones climatológicas.
3. Presiones atmosféricas.

La corriente en chorro.-

La estructura de la Tropopausa no es la de una capa concéntrica a la Tierra ya que se achata en los Polos hasta unos 9 Km. elevándose en el Ecuador hasta unos 15 Km. Su estructura multifoliar hace que entre sus hojas haya *fallas* por donde circulan fuertes corrientes de aire llamadas *chorros* que circulan de Oeste a Este, su intensidad depende de la temperatura de las capas inferiores y de las estaciones.

Chorros.-

Son fuertes corriente de aire frío que circulan entre las fallas de la Tropopausa.

Tipos de chorros (Polar y Subtropical).-

- Chorro Polar. Circula en cada hemisferio sobre los 40° entre las tropopausas polar y tropical.
- Chorro Subtropical. Circula sobre los 25° entre las tropopausas tropical y ecuatorial.

El papel del chorro polar es decisivo en la evolución de las borrascas de la zona templada y el del chorro subtropical en el fenómeno de las gotas frías.

PATRONES DE YATE

Los chorros presentan interrupciones frecuentes en intensidad y amplitud. Su corte transversal podría oscilar entre 100 y 200 Km. de anchura y entre 4 y 10 Km. de altura.

La ruptura de estas corrientes frías hace que penetren en las capas de aire templado, en latitudes más bajas originando embolsamientos y remolinos de tipo ciclónico que si descienden a la Tierra dan lugar a borrascas locales (gotas frías).

Masas de aire.-

La atmósfera no es homogénea y se divide en grandes masas de aire que se diferencian, sobre todo, por su *humedad y temperatura*, y son:

- Masa ártica **(A)**.
- Masa polar **(P)**.
- Masa tropical **(T)**.
- Masa ecuatorial **(E)**.

Estas cuatro clases de masas de aire se dividen a su vez en continentales y marítimas (a excepción de las continentales) y se mantienen homogéneas en una misma región aérea y en sentido horizontal.

Cuando estas masas se desplazan abandonando su región se clasifican en masas frías o cálidas según sea su temperatura inferior o superior a la del lugar por donde circulan.

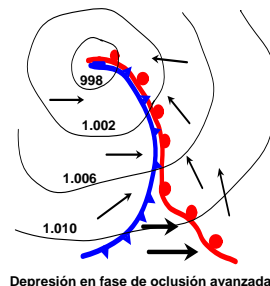
Las masas de aire frío (árticas o polares) al descender a latitudes más templadas contactan con superficies calientes dando lugar a inestabilidad y a un gradiente vertical de temperatura que a su vez da origen a nubosidad de tipo de desarrollo vertical (cúmulos y cúmulos-nimbos), vientos y chubascos tanto más acusados cuanto más humedad tenga el aire, pero todo ello con buena visibilidad.

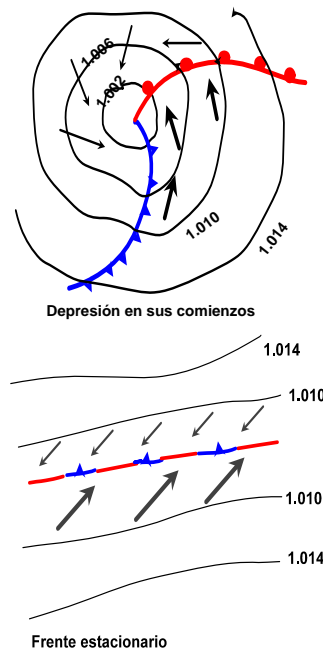
Las masas de aire cálido (tropicales o ecuatoriales) discurren sobre zonas más frías y al enfriarse sus capas disminuyen el gradiente térmico vertical con función estabilizadora. Los vientos serán de intensidad constante y más bien baja, precipitaciones suaves y continuas con mala visibilidad.

Cuando las masas de aire frío y cálido se ponen en contacto dan lugar a una *zona frontal*.

Frentes.-

Son la intersección de una *zona frontal* con la superficie de la Tierra.





Los frentes fríos en los mapas del tiempo se representan con trazo azul y picos triangulares y los cálidos con trazo rojo y semicírculos rojos sobre el trazo. Tanto los triángulos como los semicírculos orientados según el rumbo de los frentes.

Zonas frontales.-

Zona frontal es la zona de contacto entre una masa de aire frío y otra de aire caliente.

Los frentes y zonas frontales se representan en los mapas meteorológicos sobre la base de las presiones, es decir sobre la base de las *isóbaras*.

Las zonas frontales están inclinadas debido a la rotación de la tierra y a las velocidades de las masas de aire.

Estas zonas frontales tienen tendencia a formar ondas debido al roce de las dos masas de aire que circulan a diferentes velocidades. Algunas de estas ondas se convierten en *depresiones* (zonas de bajas presiones) con circulación de aire en sentido contrario a las manecillas del reloj.

Cada frente supone una zona de mal tiempo acompañada de lluvias y vientos, que pasado el frente cambian de dirección.

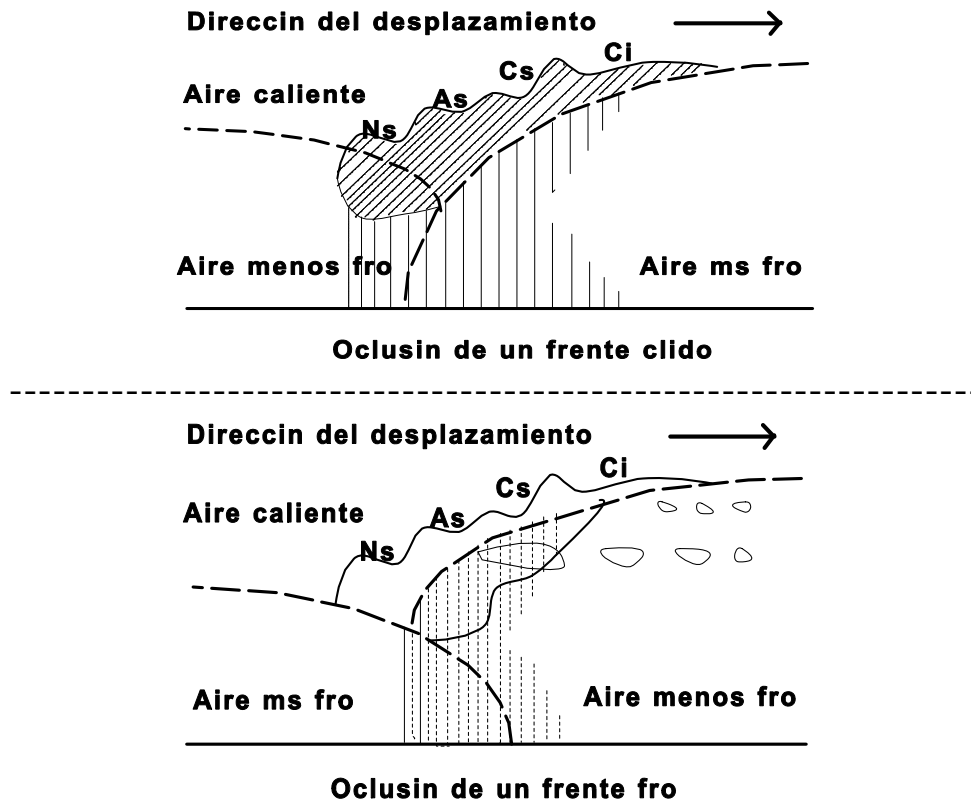
Durante los dos o tres primeros días de la vida de una depresión se mantiene su frente frío y su frente caliente. La zona entre los dos frentes se llama *sector caliente* porque es el aire cálido el que la rodea.

La ascensión del aire caliente sobre el frío produce condensación del vapor de agua de la masa cálida formando nubes y provocando lluvias. Si esta ascensión es violenta por el empuje del aire frío pueden producirse *chubascos*.

Las nubes de la cabeza del frente caliente son altas (cirros) y bajo ellas cúmulos y nimbos que desprenden fuertes aguaceros.

Oclusiones.-

Se producen cuando la masa de aire frío (que se mueve con mayor velocidad) alcanza a la de aire cálido y lo eleva del nivel de la superficie terrestre.



Las oclusiones se dividen en:

- Oclusión de frente frío. El aire que va delante es menos frío que el que va detrás.
- Oclusión de frente caliente. El aire que va delante es más frío.

En la oclusión de un frente cálido el ascenso del aire es espontáneo e implica condensación con gran extensión de nubes de todas clases solapadas y lluvias.

En la oclusión de un frente frío la ascensión es forzada porque es la cuña de aire frío la que obliga a elevarse al aire caliente y se forman nubes en forma de cúmulos o cúmulo-nimbos.

Teoría de los frentes. Reglas de Bjerknes.-

Jacob Bjerknes, meteorólogo noruego, es el fundador de la Escuela Noruega de Meteorología Dinámica y realizó profundos estudios entre los cuales se encuentra la teoría de los frentes. Sobre estos desarrollo las siguientes reglas como conclusión de esta teoría:

1. Atendiendo a las variaciones de la energía en las depresiones.
 - 1.a. Antes de empezar la fase de oclusión, la energía térmica y cinética es creciente. La borrasca se profundiza.

PATRONES DE YATE

1.b. A partir de la oclusión la energía térmica desaparece y la energía cinética decrece rápidamente. La borrasca se rellena, se unifican las presiones y desaparece.

2. Atendiendo al desplazamiento de las depresiones.-

2.a. La depresión se desplaza en la dirección de las isóbaras de su sector cálido.

2.b. La depresión se traslada paralelamente a las isohipsas (líneas que unen los puntos que tienen igual presión en un determinado nivel) del primer nivel de altura en el que no sean cerradas.

Isóbaras.-

Isóbaras son las líneas que unen los puntos de igual presión atmosférica.

Todos los puntos de igual presión atmosférica forman una *superficie isóbara*. La intersección de esta superficie con la superficie de la tierra dará las líneas isóbaras.

En los mapas meteorológicos suelen trazarse con una separación de 4 milibares.

La presión base es la del mar (760 mmHg. o 1.013 milibares). Por encima hablamos de *altas presiones* y por debajo de *bajas presiones*.

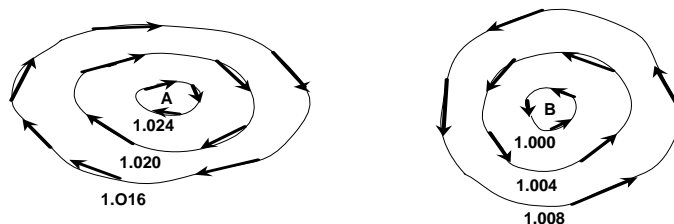
Centros báricos, anticiclones y borascas.-

Son configuraciones cerradas de las isóbaras. Pueden ocurrir alrededor de una zona de altas presiones (Anticiclón) o de bajas presiones (Depresión o Borrasca).

En los centros de alta presión el viento circula en el sentido de las agujas del reloj en el hemisferio Norte y en sentido contrario en el Sur.

En los centros de baja presión los vientos circulan en sentido contrario a las agujas del reloj en el hemisferio Norte y en el mismo en el Sur.

Su gradiente se representa según la distancia entre las isóbaras. Si están juntas el gradiente es alto y viceversa.



Anticiclones (A).-

Son centros báricos de alta presión.

En las cartas meteorológicas se representan con una "A" o con una "a" si son poco pronunciados (en EEUU e Inglaterra con una "H" de High y también en Alemania de Hoch).

En los anticiclones las isóbaras tienen valores descendentes (de 4 en 4) desde el centro a la periferia.

PATRONES DE YATE

Los anticiclones pueden ser:

- *Fijos*. Tienen gradientes pequeños, quedan estabilizados cierto tiempo y ocupan grandes extensiones. Corresponden a regiones de buen tiempo como el de las Azores. Pueden debilitar, desviar o detener la trayectoria de los ciclones y favorecen la formación de nieblas por diferencias de temperaturas con las capas adyacentes.
- *Móviles*. Se suelen hallar entre dos depresiones móviles y son de extensión mucho menor que los fijos.

Borrascas

Son centros báricos de baja presión.

Se representan con una "B" o con una "b" si son bajas presiones poco pronunciadas (en Inglaterra y EEUU con una "L" de Low, en Francia por una "D" de Depresión y en Alemania por una "T" de Tief).

Son de mucha menor extensión que los anticiclones fijos y son casi siempre móviles trasladándose de W a E.

Con mucha frecuencia se acompañan de nubes y precipitaciones.

Varían mucho en tamaño y profundidad pudiendo alcanzar desde 100 hasta 200 millas de diámetro con presiones entre 1.000 y 960 milibares.

Si las isóbaras están juntas (gradiente de presiones alto) los vientos que las rodean son fuertes.

La Ley de Buys Baloot's nos dice que: Poniéndose cara al viento, el centro de baja presión está en dirección 90° - 130° hacia la derecha (aleta de estribor) en el hemisferio norte y hacia la izquierda esos mismos grados en el hemisferio Sur.

Las depresiones pueden moverse en cualquier dirección pero, normalmente, lo hacen más o menos hacia el E y a una velocidad media de 40 nudos.

Formación de nieblas, propagación y dispersión.-

La niebla es una nube que toca el suelo.

Al igual que las nubes, están formadas por condensación de vapor de agua atmosférico.

Condiciones para la formación de nieblas.-

1. Elevado grado de humedad relativa.
2. Descenso de la temperatura hasta el punto de rocío.
3. Núcleos microscópicos sobre los que se produce la condensación (partículas de polvo, carbón o compuestos de sulfuro procedentes de combustibles, sales marinas procedentes de la evaporación, etc.).

Tipos de nieblas según la visibilidad.-

Tipo de niebla	Visibilidad
1. Muy espesa.	Visibilidad < 50 m.
2. Espesa.	Visibilidad entre 50 - 200 m.
3. Regular.	Visibilidad entre 200 - 500 m.
4. Moderada.	Visibilidad entre 500 - 1.000 m.
5. Neblina.	Visibilidad entre 1.000 - 2.000 m.
7. Bruma.	Visibilidad entre 2.000 - 10.000 m.

En ocasiones se observa un estado de opacidad del aire a ras de tierra no causado por gotitas microscópicas sino a causa de la suspensión de partículas sólidas de polvo, sales, humos, etc. que se denomina *calima*.

Tipos de niebla según el proceso físico que origina la saturación.-

Los principales procesos físicos son dos:

- Evaporación.
- Enfriamiento.

Nieblas por evaporación	Nieblas por enfriamiento
1. Frontales	1. Advección
2. De vapor	2. Radiación o nieblas terrales
	3. Orográficas o nieblas de montaña
	4. Inversión
	5. De mezcla

Nieblas por evaporación.-

- Niebla frontal. Se produce cuando la lluvia cae a través de aire más frío, como en una superficie frontal, y se desarrolla sobresaturación por la evaporación de la lluvia cálida.
- Niebla de vapor. Se producen cuando en una superficie de agua en la que hay evaporación incide una corriente de aire frío. Suelen ocurrir en otoño en las proximidades de lagos y ríos.

Nieblas por enfriamiento.-

- Niebla de advección. Se produce cuando el aire húmedo se desplaza sobre una superficie más fría. Es la niebla más frecuente en el mar en los primeros meses del año. Sobre las costas se producen al soplar sobre la tierra fría vientos húmedos y templados procedentes del mar.
- Niebla de radiación o nieblas terrales. Se producen cuando el aire húmedo está detenido sobre la tierra y esta se enfría durante la noche. Son nieblas nocturnas o de madrugada y a veces se trasladan mar adentro unos 10 o 15 millas.
- Nieblas orográficas o de montaña. Se producen cuando el aire sopla contra una montaña y es obligado a subir enfriándose a cierta altura hasta la saturación.
- Nieblas de inversión. Se producen cuando en la parte superior de una capa de humedad se origina una inversión de temperatura. Son nieblas altas (500 - 600 metros) que interesan más a los aviadores. Frecuentes en regiones tropicales.
- Nieblas de mezcla. Son el resultado del encuentro de una masa de aire frío con otra cálida y húmeda.

Dispersión de las nieblas.-

Desaparecen al cesar el efecto que las produjo.

La niebla en la navegación.-

La niebla es muy peligrosa en la navegación tanto por el peligro de abordajes como para el conocimiento de la situación.

En condiciones de visibilidad reducida se deberá observar meticulosamente las normas del Reglamento Internacional para prevenir los abordajes en la mar, referente a las señales acústicas, reducción de la velocidad y aumento de la vigilancia.

Los barcos grandes usarán serviolas en proa y en popa, al objeto de determinar mejor los sonidos de otros barcos y su demora. Se pueden usar simples megáfonos o cartones troncocónicos aplicados a la oreja.

El radar reduce los riesgos pero no exime del cumplimiento de las reglas.

Partes meteorológicas.-

Existe una red mundial de observación meteorológica que, una vez recogidos los datos y computarizados, facilita una previsión del tiempo.

Estos datos, con la previsión, se facilitan a los Centros de Análisis y Predicción y estos la transmiten. Esta transmisión se llama *parte meteorológico* (aunque por extensión también se denominan así los boletines de predicción que emiten los medios de comunicación).

Los boletines por radio se transmiten en horarios en los que los operadores de los barcos están más atentos que suele ser al término de los periodos de silencio. Los periodos de silencio son los tres minutos después de las horas y después de las medias (minutos 0, 1, 3, 30, 31 y 32 de cada hora). Se radian por las estaciones costeras de *onda media* y

PATRONES DE YATE

se anuncian en 2.182 Khz. Las estaciones de onda media y VHF transmiten radio avisos náuticos con avisos de temporal para las costas españolas.

Si se quiere conocer información meteorológica en un momento determinado se puede solicitar por radio conferencia al Centro Meteorológico Zonal o al Instituto Nacional de Meteorología.

Interpretación elemental de los mapas meteorológicos:

predicción del tiempo.-

En la observación de los mapas del tiempo deberemos tener en cuenta:

A. Dirección del viento.-

El viento gira siguiendo las isóbaras en sentido de las agujas del reloj alrededor de las altas presiones y en sentido contrario en los centros de bajas presiones.

B. Intensidad del viento.-

Va en función del gradiente barométrico. Si las isóbaras están muy juntas indicará vientos fuertes.

C. Estado de la mar.-

Dependerá de la intensidad de los vientos y del tiempo que haya soplado en la misma dirección. En mar abierto, sin accidentes costeros, tras una borrasca aunque cedan los vientos es de esperar mar de fondo.

D. Desplazamiento de los frentes.-

Si no hay datos se les puede asignar una velocidad de 20 - 30 nudos y, en el hemisferio Norte, desplazamiento de avance lento hacia la ENE. En el hemisferio Sur, desplazamiento ESE.

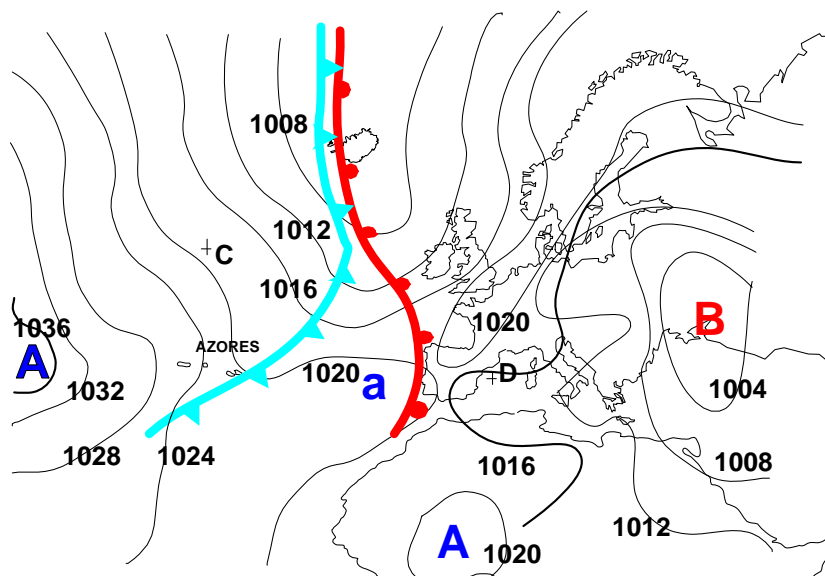
E. Depresiones secundarias.-

Aparecen en las proximidades de las principales y a veces se intensifican fundiéndose o suplantando a la principal.

F. Isotermas en V.-

En las cercanías de la línea de vértices de las isóbaras en forma de V y precediéndolas, cuando correspondan a un frente cálido, habrá lluvias persistentes seguidas de tiempo apacible y nuboso. Si se trata de un frente frío habrá turbulencias seguidas de tiempo claro y frío. Si se trata de un frente ocluido habrá mucha nubosidad.

Veamos un ejemplo práctico: En la figura queremos predecir el tiempo en los puntos C, D y Golfo de Cádiz.



- Punto C.-

Soplarán vientos del NW fuertes (25 - 30 nudos) por el largo trayecto de las isóbaras en la misma dirección (isóbaras alargadas).

El frente frío ya ha pasado (desplazamiento hacia el E o NE) por lo que la nubosidad será escasa y con tendencia a disminuir. Pueden quedar aguaceros ocasionales.

Por los fuertes vientos cabe esperar olas altas (3 - 4 metros) y dado lo abierto de la zona (sin costa ni tierra cercana) existirá tendencia a la mar de fondo (olas de 4 - 5 metros) aunque la tendencia de los vientos sea a ceder.

- Punto D.-

En este caso aunque la tendencia general sería de vientos moderados, dada la orografía de Francia en esta zona existirán vientos fuertes (35 - 45 nudos) desde el N.

El centro de la borrasca ya ha pasado y aunque la nubosidad será abundante con lluvias tendrá tendencia a mejorar quedando poco oleaje y escasa mar de fondo por la proximidad de la costa.

- Golfo de Cádiz.-

Vientos flojos del N con escasa nubosidad. Tendencia a buen tiempo prolongado por la proximidad del anticiclón de las Azores.

Símbolos más usados en los mapas del tiempo.-

Presiones atmosféricas.-	
1024	Presiones en milibares.
A	Altas presiones. Anticiclón.
A	Bajas presiones. Borrasca.
a	Alta poco pronunciada.
b	Baja poco pronunciada.

Vientos.-	
	Viento del Norte de 20 nudos.
	Viento del Este de 15 nudos.
	Viento del SE de 25 nudos.
	Viento del SW de 65 nudos.

Nubosidad (Octavas partes cubiertas).-	

Clases de nubes.-	
	Cúmulos.
	Cirrostratos
	Estratos.
	Cirros.

PATRONES DE YATE

	Cúmulonimbos.
	Estratocúmulos.

Fenómenos meteorológicos.-

	Calima.
	Neblina.
	Niebla.
	Llovizna.
	Lluvia.
	Nieve.
	Chubasco.
	Chubaso de nieve.
	Granizo.
	Chubasco de granizo.
	Pedrisco.
	Helada.
	Tormenta.

Frentes.-

	Frente cálido.
	Frente frío.
	Frente ocluido.

FORMACIÓN DE OLAS

Formación de olas.-

Olas son ondulaciones de la superficie del agua.

Causas de las olas.-

1. El viento. Transmite parte de su energía a la superficie del agua por rozamiento. Es la causa principal.
2. Maremotos.
3. Corrientes.
4. Mareas.
5. Erupciones volcánicas.

Mecanismo de acción del viento en la formación de olas.-

El viento da lugar a la formación de olas por *fricción contra la superficie del agua*, de manera que ciertas partículas de agua se aceleran y montan sobre otras más estáticas y ahí comienza una pequeña ondulación que, a medida que el viento le comunica mayor energía, va aumentando convirtiéndose esta ondulación en una ola.

Si la velocidad del viento es mayor que la de las olas, se produce transferencia de energía a las olas; si la velocidad del viento es igual no existirá transferencia de energía y si es menor serán las olas quienes transfieran energía al viento empujando por sotavento, lo cual hará que las olas pierdan energía decreciendo de tamaño hasta anularse.

La traslación *sólo afecta al movimiento ondulatorio y no a las partículas líquidas* que mantienen un movimiento circular y vuelven a ocupar el mismo lugar (un objeto pequeño flotante mantiene su posición tras el paso de la ola) (salvo excepciones como en olas originadas por corrientes o desniveles de agua como en el Estrecho de Gibraltar).

Tanto la ondulación como el movimiento circular de las partículas de agua *es superficial* y a cierta profundidad las aguas están quietas. La parte alta de la ola se llama *cresta* y la parte baja *seno*.

Tipos de oleaje (mar de viento, mar de fondo).-

El oleaje puede ser de:

1. Oleaje de mar de viento.-

Es el viento el que directamente levanta las olas.

El perfil de las olas es agudo.

Olas de corta longitud de onda.

Crestas muchas veces rotas.

Su dirección coincide con la del viento.

2. Oleaje de mar de fondo o tendida.-

Olas que permanecen y se propagan una vez caído el viento.

Perfil de olas sinusoidal.

Longitud de onda muy larga.

Crestas redondeadas que no llegan a romper.

La dirección puede coincidir o no con el viento, pues dependen del viento que las formó y no del actual.

Amplitud, altura, velocidad y periodo de ola: Relaciones entre estos elementos.-

- *Amplitud o longitud de onda* es la distancia que separa dos crestas o dos senos consecutivos.
- *Altura* de la ola es la distancia vertical entre el punto más alto de la cresta y el más bajo del seno.
- *Velocidad de propagación* es la distancia recorrida por una cresta o un seno en la unidad de tiempo. Generalmente se expresa en nudos.
- *Periodo* es el tiempo que transcurre entre el paso de dos crestas o dos senos consecutivos por un mismo punto.

De la fórmula Velocidad = Longitud / Tiempo aplicada a las olas se han obtenido fórmulas conocidas y de gran exactitud que relacionan estos elementos:

V.- Velocidad en nudos.

$$V = 3 T; \quad L = 1,6 T^2; \quad H = L / 13; \quad L = 0,51 V T$$

L.- Longitud de onda.

T.- Periodo en segundos.

H.- Altura en metros.

Clasificación de la mar según la Escala Internacional.-

<i>Nº del Código</i>	<i>Denominación</i>	<i>Altura en metros</i>
0	Calma	0
1	Rizada	0 - 0,1
2	Marejadilla	0,10 - 0,50
3	Marejada	0,50 - 1,25
4	Fuerte marejada	1,25 - 2,50
5	Gruesa	2,50 - 4,00
6	Muy gruesa	4,00 - 6,00
7	Arbolada	6,00 - 9,00
8	Montañosa	9,00 - 14
9	Enorme	más de 14

Interferencia de olas.-

Las interferencias de olas se producen cuando se dan diferentes movimientos ondulatorios de distintas características en tamaño y dirección en una misma zona.

El efecto de la interferencia se traducirá en aumento o disminución del movimiento resultante según haya concordancia u oposición entre las fases de dichos movimientos.

La dirección del oleaje se denomina, al igual que en los vientos, de donde viene y si hay más de una mar se especificarán todos los componentes (ejemplo.- mar rizada del Norte y mar tendida del Oeste).

Rompimiento de las olas: sus causas y efectos.-

Tipos de rompimiento de olas.-

- En aguas poco profundas.
- En alta mar.
- El rompimiento de olas en aguas poco profundas es el verdadero rompimiento y se produce al perder la ola su inercia por su parte baja por rozamiento con el fondo. La parte alta sigue su avance y la ola se hace asimétrica presentando una acusada pendiente en sotavento que hace que la parte alta se derrumbe.
- En alta mar las olas rompen sus crestas al incrementar su altura desproporcionadamente a su base haciéndose inestable. También ocurre al encontrarse olas de distinta dirección. Los rompientes en alta mar indican vientos duros y los peligros que entrañan se refieren más al estado del oleaje que a la rotura en sí.

Rompientes.-

Son los lugares donde se rompen las olas.

Se presentan con gran cantidad de espuma en lugares de poco fondo.

Si se producen en una playa con pendiente gradual y homogéneo y con oleaje vertical se verán líneas de rompientes paralelas (si son inclinadas es que hay corrientes).

Cuando se producen en arrecifes, bajos o barras, se presentan como líneas irregulares y se debe tener en cuenta que la espuma está a sotavento de ellos y que puede haber remolinos fuertes en las proximidades.

CORRIENTES MARINAS

Corrientes marinas.-

Son *desplazamientos superficiales de grandes masas de agua* a través de los mares y océanos.

La fuerza de Coriolis, debida a la rotación de la Tierra desvía las corrientes hacia la derecha en el hemisferio Norte y hacia la izquierda en el Sur aunque también se desvían a causa de la configuración del fondo y por los vientos.

PATRONES DE YATE

Las corrientes influyen notablemente en los climas de las costas que bañan o pasan cerca, así España se ve influenciada por la corriente cálida Gulf-Stream, procedente del Golfo de Méjico que suaviza el clima.

Para medir las corrientes se utiliza el correntómetro (hélice unida a un cuentarrevoluciones con una aguja magnética que, anclados en un lugar determinado, registra las variaciones de rumbo e intensidad.

El rumbo dará la dirección del movimiento de la masa de agua y la intensidad su velocidad que se mide en nudos.

Causas de las corrientes.-

1. Diferencia de nivel.
2. Diferencia de densidad de las aguas.
3. Empuje del viento.
4. Desplazamientos de agua por las mareas.

El origen de las dos primeras causas se atribuye a la mayor evaporación que existe en ciertas regiones.

Corrientes predominantes en las distintas regiones del litoral español.-

Desde Bidasoa a Estaca de Bares.-

Corrientes de escasa importancia (0,5 - 0,8 nudos) si no es dominada por los vientos..

Corriente costera de componente SE que a la altura de Cabo Ortegá se divide en una componente S paralela a Portugal y otra E en las costas del Cantábrico.

Desde Estaca de Bares al Río Miño.-

Corrientes de poca intensidad cerca de la costa (0,5 nudos) si no es dominada por los vientos.

La corriente general del Atlántico (la del Golfo de Méjico) al acercarse a la costa se divide en dos ramas, la que penetra en el Golfo de Vizcaya (rumbo E) y la rama S o corriente de Portugal.

Pero en esta zona de costa suelen existir vientos duros e importantes corrientes de marea por la subida de agua en las rías con vientos del NW.

Costa de Portugal.-

Corriente poco intensa (0,5 nudos) de Norte a Sur.
Escasas corrientes de marea excepto en la desembocadura del Tago.

Corrientes en el Saco de Cádiz.-

La corriente general Norte Sur que viene de Portugal es poco intensa.

La única corriente constante en esta zona es la E en las proximidades del Estrecho.

Dadas las características geográficas de la zona del Estrecho, los vientos pueden influir de manera importante sobre la corriente sobre todo en las cercanías del Estrecho.

Corrientes del Estrecho.-

Región de fuertes corrientes generales y de marea.

Es difícil hallar unas resultantes precisas por la entrada de agua del Atlántico, ríos, lluvias y mareas de esta región, que son muy cambiantes según las estaciones.

La corriente principal es de componente E y varía entre 2 y 4,5 nudos.

Corrientes del Mediterráneo español.-

A lo largo del SE de España hasta Cabo de Palos, corriente general hacia el E de 1 - 2 nudos.

En el Golfo de Valencia y costa catalana, corrientes S y SE producidas por los vientos poco intensa (0,5 nudos). Al ser desviada por el Cabo de San Antonio se une a la principal de componente E.

Corrientes entre el Estrecho y las Islas Canarias.-

Corrientes paralelas a la costa de África rumbo SW con intensidad menor de 1 nudo.

Entre las Islas Canarias y África esta corriente puede aumentar hasta 4 nudos por su disposición geográfica en embudo.

5. PROCEDIMIENTOS RADIOTELEFÓNICOS.

NAVEGACIÓN ELECTRÓNICA: UTILIZACIÓN PRÁCTICA

Radiogoniómetros: breve descripción y utilización.-

La radiogoniometría es un sistema radioeléctrico utilizado para la determinación de radio demoras a emisores (radiofaros).

Los radiofaros emiten, por medio de ondas electromagnéticas, una señal determinada en la frecuencia que se les ha asignado (generalmente en onda larga) desde una posición fija (entradas en canales, rías, ríos, aeropistas, etc.).

El receptor (radiogoniómetro o gonio) recibe la señal y orientando una antena giratoria determina en que dirección se encuentra el radiofaro. Con dos o más radio demoras se puede distinguir la posición.

Radiofaros.-

Los radiofaros pueden ser:

- Circulares. Emiten con igual intensidad en todo el horizonte.
- Dirigidos. Emiten en una dirección determinada.

Los radiofaros se distribuyen en grupos de 6, 4 y 2. Los del mismo grupo emiten en la misma frecuencia (suele estar entre los 250 y 400 Khz.) y se ordenan en los libros de radiofaros según el orden en que transmiten: el primero en el primer minuto de cada hora, el segundo en el segundo minuto, etc., por lo que cada seis minutos se habrán recibido, en la misma frecuencia, todas las señales de cada grupo (seis o menos si el grupo es de menos de seis).

La emisión consiste en:

- Grupo Morse de dos o tres letras repetidas durante 8 segundos que identifican el radiofaro.
- Señal continua de 22 segundos.
- Señal de identificación repetida durante 25 segundos.
- Periodo de silencio de 5 segundos.
- Señal del siguiente radiofaro del grupo en el siguiente minuto.

Radiogoniómetro (gonio).-

Consta de:

- Antena giratoria externa o interna fabricada generalmente de ferrita.
- Rosca giroscópica o círculo graduado referido a la dirección proa - popa, que se acopla a la antena y nos dará demoras (sí es rosca giroscópica) o marcaciones (sí es círculo graduado referido a la línea proa - popa).

Utilización de los radiofaros.-

1. Selección de los radiofaros que nos interesan. En las cartas se dibujan con una circunferencia roja.
2. Identificación de sus señales en el Libro de Radio señales.
3. Selección de la frecuencia adecuada y esperar el minuto de transmisión.
4. Identificado el radiofaro girar el selector para discriminar la señal con menor intensidad (por la forma de las ondas cuando la antena se orienta hacia el emisor la señal es mínima y cuando está perpendicular máxima).
5. Repetir la operación con el o los siguientes radiofaros y averiguar la situación en la carta.

Errores en la radiogoniometría.-

- Interferencias atmosféricas.
- Errores de lectura.
- Mala situación de la antena con recepción de señales reflejadas de los palos u otras estructuras del barco.
- Errores de ajuste con la línea de fe.

Si los errores son constantes, se debe levantar una tablilla de errores observados contrastando la radio demoras con demoras visuales.

Navegación hiperbólica (Decca y Loran C).-

El sistema de navegación hiperbólica se basa en la medida de la diferencia de distancias o dos estaciones terrestres.

La hipérbola es una línea curva cuyos puntos tienen la propiedad de mantener igual la diferencia en distancias a dos puntos llamados focos.

Para hallar la situación se ha de disponer de, al menos, dos hipérbolas que se corten, es decir de, al menos, tres estaciones. En la práctica son cuatro estaciones de manera que una de ellas (maestra) esté en el centro y las otras tres (esclavas) a su alrededor.

La diferencia de distancias a las estaciones se puede medir de dos formas:

- Midiendo el intervalo de tiempo entre dos impulsos recibidos.
- Midiendo la diferencia en fase de las ondas radio emitidas.

El sistema se basa en la velocidad de las ondas radio (ondas electromagnéticas, 300.000 Kms. por segundo), pero debido a las posibles interferencias por agentes meteorológicos o ambientales se hacen frecuentes observaciones para introducir las debidas correcciones y dar fiabilidad al sistema.

Decca.-

El sistema Decca mide diferencias de fase de ondas continuas sin modular.

Las estaciones Decca se agrupan formando lo que se llama una cadena compuesta por una estación principal maestra y dos o tres secundarias o esclavas (roja y verde o roja, verde y violeta).

La diferencia de fase de cada una de las esclavas con la maestra crea los sistemas de hipérbolas.

La situación Decca se determina en una carta Decca.

La distancia de 240 millas se considera como el alcance de confianza.

Entre los errores Decca se pueden citar :

- Fijos. Errores instrumentales y errores por defecto de la Tierra (conductividad del terreno sobre el que pasa la señal).
- Variables. Error de propagación (noche, reflexión en la ionosfera, etc.).

Tanto los errores fijos como los variables conocidos vienen reseñados en hojas que editan periódicamente los Servicios Decca y Servicios Hidrográficos.

Loran C.-

El sistema Loran C mide diferencias de tiempo entre la recepción de señales de la estación maestra y sus esclavas y también sus diferencias de fase. Son señales de baja frecuencia (100 KHz.) y moduladas en amplitud..

Es un sistema de radionavegación hiperbólica de largo alcance y gran precisión.

Las estaciones Loran C están agrupadas formando cadenas que constan de una estación maestra y 2, 3, o cuatro esclavas denominadas X, Y, Z, W.

El alcance es de 800 a 1.200 millas.

Los receptores actuales están totalmente automatizados.

Navegación por satélite (Sistemas Transit y GPS).-

Los sistemas de navegación por satélite presentan sobre los anteriores las siguientes ventajas:

1. Cobertura mundial en cualquier momento y tiempo.
2. Precisión de metros.
3. Totalmente automático.

Sistema Transit.-

Funciona a través de la medición del efecto Doppler de las señales de radio emitidas por un satélite.

El efecto Doppler, descubierto en 1842, afecta a cualquier frecuencia captada por un receptor en movimiento con relación a la fuente de ondas. En acústica es el efecto por el cual podemos observar que los ruidos emitidos por la bocina de un vehículo en movimiento se agudizan al acercarse y se vuelven más graves al alejarse, ya que la longitud de onda al alejarse se va agrandando. Por tanto la frecuencia de una onda será más baja cuanto más rápidamente se aleje el transmisor del receptor y viceversa.

La red de estaciones fijas Doppler consta de:

1. Cuatro estaciones de seguimiento (Hawai, California, Minnesota y Maine) que efectúan mediciones del efecto Doppler en las señales de los satélites desde sus distintas posiciones en su órbita.
2. Un centro de cálculo (California) que procesa los resultados del seguimiento.
3. Dos estaciones de inyección (Punta Mugu y Minnesota) que transmiten el mensaje al correspondiente satélite. Cada satélite recibe un nuevo mensaje cada 12 horas.
4. El Observatorio Naval que suministra a la red el tiempo universal.
5. El centro de control del grupo de Astronáutica de la U.S. Navy (California).

Actualmente funcionan 6 satélites.

El usuario puede conocer cada dos minutos las posiciones del satélite observado.

Durante el paso de un satélite se reciben cinco o seis cuentas Doppler de dos minutos. El receptor compara las diferencias de distancias de las posiciones

conocidas del satélite y la posición estimada del buque con las dadas por las cuentas Doppler averiguando la latitud y longitud. Por lo general bastan tres o cuatro repeticiones para obtener una posición y este trabajo supone un minuto o menos con la ayuda de pequeñas computadoras digitales.

Si el barco se desplaza durante el tránsito deben introducir en la computadora los elementos de su derrota (velocidad y rumbo, distancia y marcación a un punto fijo o latitud y longitud estimada en el momento de las marcas de dos minutos).

Los equipos actuales son automáticos. Sólo hay que introducirles la latitud y longitud estimadas, día, hora y altura de la antena para que nos proporcionen la situación con cierta exactitud. Si además se les acoplan los distintos instrumentos del barco, pueden darnos velocidad del buque, velocidades y dirección de los vientos real y aparente, rumbo, sondas, temperatura ambiente y del agua, declinación magnética, etc.

Sistema Global Positioning System (GPS).-

El término se usa indistintamente por los sistemas americano y ruso.

Tienen cobertura mundial y la situación la dan por las tres coordenadas (latitud, longitud y altura sobre el nivel del mar).

El sistema se compone de:

1. Los satélites.
2. La red de mando y control.
3. Los receptores y usuarios.

Los satélites.-

Cuando estén todos serán 24 satélites operativos, de los cuales 3 estarán de reserva. Esta constelación asegura un mínimo de 4 satélites visibles en cualquier momento y punto de la Tierra, lo que asegura poder situarse al menos por tres de ellos.

La vida media de un satélite es de 7,5 años. Su energía procede de sus paneles solares y cada uno de ellos tiene su propio sistema de propulsión para, en caso necesario, llevarlos a su situación asignada.

Cada satélite transmite una única secuencia codificada que lo identifica e informa de la distancia a él.

La red de mando y control.-

Comprende:

1. Las cinco estaciones terrestres de seguimiento (estaciones monitoras).
2. Estación maestra de control. Que recibe las señales de las monitoras.
3. Tres estaciones de transmisión de datos. que inyectan en las memorias de los satélites el programa confeccionado por la estación maestra de control (tres veces al día) y que contienen los mensajes a radiar por cada satélite.

Los receptores y usuarios.

El aparato receptor GPS debe facilitar:

1. La identificación y la selección de los satélites.
2. La medida (distancia) en las frecuencias.
3. La decodificación y utilización de los mensajes de navegación.
4. La situación (coordenadas instantáneas, velocidad, error del cronómetro).

La situación de un móvil se puede obtener:

- Por el valor de varias pseudo-distancias del receptor al satélite.

- Por la obtención de distancias receptor - satélite por la medición del efecto Doppler entre una frecuencia portadora recibida del satélite y la misma frecuencia generada por el receptor.
- Por la medición del efecto Doppler en las portadoras.
- Por varios de estos métodos conjuntamente.

Con tres satélites conoceríamos la situación y la hora. Con cuatro satélites conoceríamos los mismos datos además de la altura del observador (cuestión importante en montañas o aviones aunque en barcos el no-conocimiento de la altura del observador no afectaría apenas a los datos de situación).

El cálculo de la situación se da con errores de menos de 100 metros.

El GPS diferencial.-

Consiste en un receptor estático GPS colocado en un punto fijo y conocido, desde donde se monitorizan todos los satélites visibles y mide las distancias a cada uno de ellos.

Comparando estas distancias y las pseudo - distancias se pueden determinar la corrección que puede ser emitida y recibida por cualquier usuario. Facilita un mayor rendimiento y precisión.

Con ellos se consiguen errores de menos de 2 metros.

6. LEGISLACIÓN Y REGLAMENTOS.

Orden de 17 de Junio de 1997 por la que se regulan las condiciones para el gobierno de embarcaciones de recreo.

El desarrollo del sector náutico en los últimos años ha conllevado un incremento constante del número de ciudadanos interesados en la práctica de la navegación de recreo y, consecuentemente, en la obtención de los títulos que habilitan para el ejercicio de dicha actividad.

Los avances tecnológicos, que afectan tanto la construcción de las embarcaciones como a sus equipos, requieren unos conocimientos actualizados de la seguridad de la navegación imprescindible para el adecuado gobierno de aquellas.

Finalmente, el traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a las Comunidades Autónomas en materia de enseñanzas náutico-deportivas, hace necesario acomodar a la nueva situación la normativa hasta ahora vigente.

A la vista de tales circunstancias, esta Orden establece los títulos náuticos habilitantes y las condiciones que permiten autorizar el gobierno de embarcaciones de recreo, modulando los requisitos exigibles en cada caso en función de su tamaño, de la potencia máxima instalada y del tipo de navegación.

CAPÍTULO I

Disposiciones Generales

Artículo 1. Objeto

El objeto de esta Orden es regular los títulos náuticos que habilitan para el gobierno de las embarcaciones de recreo, las atribuciones correspondientes a cada uno de ellos y los requisitos exigidos en cada caso para su obtención.

Artículo 2. Naturaleza de los títulos

Los títulos regulados en esta Orden no tienen carácter profesional y habilitan exclusivamente para el gobierno de embarcaciones de recreo, que sean utilizadas como tales, no pudiendo realizar actividades de transporte de carga o de pasajeros que sean de pago y las de pesca no deportiva.

Artículo 3. Titulados profesionales

Los titulados náuticos profesionales podrán desempeñar en las embarcaciones de recreo el cargo que corresponda a las atribuciones que su título profesional les confiere.

Artículo 4. Definiciones

A los efectos de esta orden, se entenderá por:

1. Embarcaciones de recreo: Las embarcaciones de cualquier tipo, con independencia de sus medios de propulsión, destinada a fines recreativos.
2. Artefactos flotantes o de playa:
 - 1.º Piraguas, kayaks y canoas sin motor.
 - 2.º Patines con pedales o provistos de motor con potencia inferior a 3.5 KW.
 - 3.º Las tablas de vela.
 - 4.º Las tablas deslizantes con motor, las embarcaciones de uso individual y otros ingenios similares a motor.
 - 5.º Instalaciones flotantes fondeadas.
3. Abrigo: Lugar en que fácilmente pueda guarecerse la embarcación y permitir la llegada a tierra de sus ocupantes.

4. Eslora: La distancia en metros, medida paralelamente a la línea de agua de diseño, entre dos planos perpendiculares a la línea de crujía; un plano pasa por la parte más saliente a popa de la embarcación y del otro, por la parte más saliente a proa de la embarcación. Se incluyen todas las partes estructurales o integrales como son proas y popas, amuradas y uniones de casco con cubierta. Se excluye el púlpito de proa, en cuyo caso, el plano de referencia pasa por el punto de intersección de la cubierta con la roda. Asimismo, se excluyen todas desmontables que puedan serlo de forma no destructiva y sin afectar a la integridad estructural de la embarcación.

5. Embarcación a motor: Aquella embarcación en la que uno o varios motores constituyen el modo principal de propulsión.

6. Embarcación a vela: Aquella embarcación en la que el aparejo de vela constituye su forma principal de propulsión.

7. Moto acuática: Vehículo acuático cuya eslora oscila entre 2 y 4 metros, propulsado por motor de combustión interna acoplado a una turbina, en la que, dado su diseño, los pasajeros no van acomodados dentro de un casco sino sobre el mismo, bien de pie o sentados.

Potencia máxima instalada: La potencia total del motor o suma de motores instalados para la propulsión, medida en kilovatios.

Artículo 5. Competencia de ejecución

La ejecución de las normas contenidas en esta orden, salvo la autorización prevista en el artículo 12, corresponderá a la Dirección General de la Marina Mercante o a las Comunidades Autónomas que hayan asumido el ejercicio efectivo de las competencias en materia de enseñanzas náutico-deportivas.

CAPÍTULO II

Títulos náuticos de recreo

Artículo 6. Clases de títulos

Para el gobierno de embarcaciones de recreo se establecen los siguientes títulos, que tendrán validez en todo el ámbito del Estado Español:

Capitán de yate
Patrón de Yate
Patrón de embarcaciones de Recreo
Patrón para navegación Básica

Artículo 7. Edad mínima

Para la obtención de los títulos anteriores, los interesados deberán haber cumplido dieciocho años de edad. Los menores de edad que hayan cumplido dieciséis años podrán, no obstante, obtener los títulos de Patrón de embarcaciones de Recreo y Patrón para navegación Básica, siempre que tengan el consentimiento de sus padres o tutores.

Artículo 8. Atribuciones de los títulos

Las atribuciones que confieren los títulos y las condiciones para su obtención son los siguientes:

I Capitán de Yate:

A) *Atribuciones:* Gobierno de embarcaciones de recreo a motor o motor y vela para la navegación sin límite alguno, cualquiera que sea la potencia del

motor y las características de la embarcación. Sin embargo, las que tengan una eslora superior a 24 metros se ajustarán a las normas de seguridad específicamente establecidas para las mismas.

B) Condiciones:

B.1 Estar en posesión del título de Patrón de Yate.

B.2 Aprobar el examen práctico o acreditar la realización de las prácticas básicas de seguridad y de navegación, de al menos cinco días y cuatro horas cada día. Un día de los cuales deberá ser de práctica de navegación nocturna, en las condiciones previstas en el artículo 17.

II Patrón de Yate:

A) *Atribuciones:* Gobierno de embarcaciones de recreo a motor o motor y vela de hasta 20 metros de eslora y una potencia de motor adecuada, para la navegación que se efectúe en la zona comprendida entre la costa y la línea paralela a la misma trazada a 60 millas.

B) Condiciones:

B.1 Estar en posesión de título de Patrón de Embarcaciones de Recreo.

B.2 Aprobar el examen teórico correspondiente.

B.3 Aprobar el examen práctico o acreditar la realización de las prácticas básicas de seguridad y de navegación, de al menos cuatro días y cinco horas cada día. Un día de los cuales deberá ser de práctica de navegación nocturna, en las condiciones previstas en el artículo 17.

III Patrón de Embarcaciones de Recreo:

A) *Atribuciones:* Gobierno de embarcaciones de recreo a motor o motor y vela de hasta 12 metros de eslora y potencia de motor adecuada, para la navegación que se efectúe en la zona comprendida entre la costa y la línea paralela a la misma trazada a 12 millas, así como la navegación interinsular en los archipiélagos balear y canario.

B) Condiciones:

B.1 Aprobar el examen teórico correspondiente.

B.2 Aprobar el examen práctico o acreditar la realización de las prácticas básicas de seguridad y de navegación, de al menos tres días y cuatro horas cada día, en las condiciones previstas en el artículo 17.

IV Patrón para la Navegación Básica:

A) *Atribuciones:* Gobierno de embarcaciones de recreo de hasta 8 metros de eslora si son de vela y de hasta 6 metros de eslora si son de motor, con la potencia de motor adecuada a la misma, en la cual la embarcación no se aleje más de 4 millas, en cualquier dirección, de un abrigo o playa accesible.

B) Condiciones:

B.1 Aprobar el examen teórico correspondiente.

B.2 Aprobar el examen práctico o acreditar la realización de las prácticas básicas de seguridad y de navegación de al menos cuatro horas, en las condiciones previstas en el artículo 17.

Artículo 9. Embarcaciones a vela.

Para el gobierno de embarcaciones a vela será necesario, además de las prácticas básicas de seguridad y navegación establecidas para cada título, la realización de prácticas, de al menos cuatro días y cuatro horas mínimo cada día, en un barco de vela, en las condiciones previstas en el artículo 17.

Estas prácticas se realizarán por una sola vez para cualquiera de los títulos de Capitán de Yate, Patrón de Yate y Patrón de Embarcaciones de Recreo de acuerdo con el programa establecido en el anexo I. Para el Patrón ara

Navegación Básica se establece una práctica de cuatro horas de acuerdo al programa establecido en el anexo I de esta orden.

Artículo 10. Autorizaciones concedidas por Federaciones náutico-deportivas.

1. Las Federaciones náutico-deportivas podrán expedir autorizaciones para el gobierno de embarcaciones de recreo de hasta 6 metros de eslora y una potencia máxima de motor de 40 KW, en navegaciones con luz diurna en áreas, delimitadas por la Capitanía Marítima no superiores a las atribuciones correspondientes al título de Patrón para la Navegación Básica.

Tales autorizaciones garantizarán que sus titulares posean los conocimientos mínimos necesarios para manejar sin peligro las embarcaciones.

3. Las Federaciones deberán obtener la previa habilitación de los órganos administrativos competentes, que establecerán las condiciones mínimas de seguridad y establecerán las condiciones mínimas de seguridad y supervisarán su cumplimiento.

Artículo 11. Navegación sin necesidad de título

Las embarcaciones a motor con una potencia máxima de 10KW y de hasta 4 metros de eslora, las de vela de hasta 5 metros de eslora, las motos acuáticas y los artefactos flotantes o de playa no necesitarán los títulos enumerados en el artículo 6, pero sólo podrán navegar durante el día, en las zonas delimitadas por la Capitanía Marítima, que en ningún caso podrán ser superiores a las correspondientes al título de Patrón para la Navegación Básica.

Artículo 12. Titulados en la Unión Europea.

La Dirección General de la Marina Mercante podrá autorizar, para el gobierno de embarcaciones de recreo de pabellón español, a aquellas personas que, sin haber obtenido un título nacional, acrediten hallarse en posesión de un título análogo obtenido en un Estado de la Unión Europea, en función de los requisitos necesarios para su obtención.

CAPÍTULO III

Pruebas para la obtención de títulos

Artículo 13. Convocatoria

Los órganos administrativos competentes convocarán, organizarán y resolverán las pruebas para la obtención de los títulos regulados en esta orden.

Artículo 14. Programas

El conocimiento de las materias objeto de las pruebas y las prácticas básicas de seguridad y navegación se ajustarán a los programas que se recogen en el anexo I de esta orden.

Artículo 15. Reconocimiento médico

Los candidatos a los diversos títulos de navegación deberán superar un reconocimiento médico, cuyas características técnicas se determinarán en las normas que desarrollen esta orden. No será necesario realizar el reconocimiento si ha transcurrido menos de cinco años desde la obtención o renovación de cualquier otro título regulado en esta orden.

Artículo 16. Contenido de las pruebas

Las pruebas para la obtención de los títulos contarán de un examen teórico y uno práctico, o la realización de las prácticas básicas de seguridad y navegación en sustitución de este último.

El examen práctico se realizará del siguiente modo:

1. El examen práctico para cada titulación constará de dos partes, práctica de navegación y práctica de seguridad. El contenido será seleccionado entre los puntos de los apartados B "prácticas básicas de seguridad y navegación", que correspondan a cada título.
2. Para la realización del examen práctico deberá haberse superado previamente el examen teórico. Se dispondrá de un plazo máximo de dieciocho meses desde que ha aprobado el examen teórico para realizar el examen práctico. Pasado este plazo o no superado el mismo en tres convocatorias, deberán realizar de nuevo el examen teórico.

Artículo 17. Prácticas básicas de seguridad y de navegación

1. Las prácticas básicas de seguridad y navegación para la obtención de las titulaciones para el gobierno de embarcaciones de recreo, se realizarán en la embarcación de una escuela u organismo, debidamente homologado o autorizado, de acuerdo con las condiciones que se establezcan por los órganos administrativos competentes.

La embarcación tendrá una eslora mayor de 4 metros para las prácticas de Patrón para la Navegación Básica; mayor de 6 metros para las prácticas de Patrón de Embarcaciones de Recreo y mayor de metros, para las prácticas de Patrón de Yate y Capitán de Yate, y dispondrá, en todos los casos, del equipamiento adecuado al título que se pretende obtener.

2. Las prácticas serán impartidas por un instructor, con la formación y experiencia adecuadas, que en todo momento será el responsable del gobierno de la embarcación durante el periodo de prácticas.
3. Para la realización de las prácticas básicas de seguridad y navegación, la escuela o el organismo remitirá a la Capitanía Marítima, previamente a cada salida, la relación de alumnos que tomarán parte en la misma, así como la fecha, hora y embarcación en que se llevará a cabo.
4. Al inicio del periodo de prácticas y a su finalización, el instructor lo comunicará al Centro de Coordinación y Salvamento correspondiente.
5. Las prácticas se certificarán por el instructor que ejerza el mando de la embarcación con el refrendo de la Administración competente, que podrá supervisar las mismas e identificar a los participantes. En los certificados se harán constar las fechas en que se han realizado las prácticas que deberán coincidir con el libro registro que, a tal efecto, deberá llevar la escuela u organismo.

CAPÍTULO IV

Expedición de los títulos

Artículo 18. Expedición

Superado el examen teórico y realizadas las prácticas correspondientes o aprobado el examen práctico, se expedirá un documento normalizado, con las características y formato que figuran en el anexo II, que acreditará la validez del título obtenido.

Artículo 19. Registro de los títulos

Los órganos administrativos responsables de la expedición llevarán un registro de los títulos emitidos, de forma que permita su consulta directa por parte de las restantes Administraciones Públicas competentes en la materia.

Artículo 20. Periodo de validez de los títulos

Los títulos tendrán un periodo de validez de diez años, transcurrido el cual podrán renovarse con la aportación de un nuevo certificado médico. Cumplidos los setenta años de edad, los interesados deberán renovar sus títulos por periodos de dos años.

CAPÍTULO V

Régimen sancionador

Artículo 21.

El incumplimiento de lo previsto en esta orden será sancionado de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/1992, de 24 de Noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

Disposición adicional primera

Los títulos expedidos con anterioridad a la entrada en vigor de esta orden se convalidarán por los regulados en la misma, con arreglo a las siguientes equivalencias:

Patrón de embarcaciones deportivas a motor segunda clase por Patrón para Navegación Básica.

Patrón de embarcaciones deportivas a motor primera clase por Patrón para Navegación Básica.

Patrón de embarcaciones deportivas a vela por Patrón para Navegación Básica.

Patrón de embarcaciones deportivas de litoral por Patrón de Embarcación de Recreo.

Patrón de embarcación de recreo por Patrón de Embarcación de Recreo, con las atribuciones previstas en esta orden.

Patrón de yate por Patrón de Yate, con las atribuciones previstas en esta orden.

Patrón de Yate habilitado para navegación de altura por Capitán de Yate.

Capitán de Yate por Capitán de Yate, con las atribuciones previstas en esta orden.

La convalidación se realizará de oficio en el momento de la renovación del título o a solicitud del titular con anterioridad al momento de la renovación. Las titulaciones anteriores a esta orden que habilitan para el gobierno de embarcaciones a vela serán convalidadas por las nuevas titulaciones con habilitación para el gobierno de embarcaciones a vela.

Disposición adicional segunda.

Los titulares de los títulos de Patrón de embarcaciones deportivas a motor segunda clase, primera clase y vela podrán acceder a la titulación de Patrón de Embarcaciones de Recreo, mediante la realización de las pruebas prácticas correspondientes a esta titulación.

Quienes dispongan del título de patrón de embarcaciones deportivas de litoral podrán acceder al título de Patrón de Yate, mediante la realización de las pruebas prácticas correspondientes a esta última titulación.

Disposición adicional tercera.

Podrá autorizarse el gobierno de embarcaciones de recreo a personas que, aun teniendo defectos físicos o minusvalías, dispongan de los medios adecuados en la embarcación.

La autorización será exclusiva para la embarcación dotada de tales medios, y en la misma se precisarán las condiciones de navegación autorizadas.

Disposición adicional cuarta.

Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de esta orden en el "Boletín Oficial del Estado", la dirección General de la Marina Mercante, previa consulta a los organismos competentes, dictará una resolución en la que se determinará el cuadro de aptitudes psicofísicas requeridas para la obtención o renovación de los títulos para el gobierno de embarcaciones de recreo.

Disposición transitoria primera

Hasta la publicación de la Resolución prevista en la disposición adicional cuarta serán válidos los reconocimientos realizados de acuerdo con la Resolución de la Dirección General de la Marina Mercante, del 22 de junio de 1990, por la que se establece el cuadro de defectos físicos y enfermedades que imposibilitan para la obtención de los títulos para el gobierno de embarcaciones de recreo.

Disposición transitoria segunda

Mientras no se apruebe un nuevo reglamento que establezca las condiciones, requisitos y características que deben tener las Escuelas u organismos autorizados para impartir las prácticas básicas de seguridad y navegación, seguirá vigente la Orden de 11 de febrero de 1985, por la que se aprueba el Reglamento de Academias privadas para las enseñanzas para la navegación de recreo.

Disposición derogatoria

Quedan derogadas:

- 1.^a La orden de 31 de enero de 1990 por la que se regulan los títulos para el gobierno de embarcaciones de recreo.
2. ^a La Resolución de 19 de febrero de 1990, por la que se establecen los programas para la obtención de los títulos para el gobierno de embarcaciones de recreo.
- 3.^a La Resolución de 25 de junio de 1990 por la que se establecen los criterios a que deberán ajustarse los exámenes para la obtención de títulos para el gobierno de embarcaciones de recreo.

Quedan derogadas, asimismo, todas aquellas disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a lo establecido en esta orden.

Disposición final primera

Se autoriza a la Dirección General de la Marina Mercante para dictar, en el ámbito de sus competencias, las disposiciones necesarias para la aplicación de esta orden.

Disposición final segunda.

Esta orden entrará en vigor a los seis meses de su publicación en el "Boletín Oficial del Estado"

Madrid, 17 de junio do 1997.

ANEXO I

Programa de conocimientos teóricos y de prácticas básicas de seguridad y de navegación para la obtención de estos títulos.

Patrón de Navegación Básica

A. Conocimientos Teóricos

1. *Nomenclatura náutica*

- 1.1 Dimensiones, Conceptos de: Eslora máxima, manga máxima, calado y asiento.
- 1.2 Partes de la Embarcación: Proa, popa, babor, estribor, casco, línea de flotación, obra viva y obra muerta, costados, amuras, aletas, cubierta y sentina.
- 1.3 Estructura, accesorios y elementos auxiliares: Quilla, pasamanos, timón, hélice, imbornales, cornamusas y bitas.
- 1.4 Elementos de amarre y fondeo: Cabo, chicote, seno, gaza, firme y vuelta. Noray, muertos, boyas, defensas y bichero. Anclas de arado, Danforth y rezón.

2. *Seguridad*

- 2.1 Precauciones para no perder la flotabilidad: Grifos de fondo, bocinas. Desagües e imbornales. Medios de achique para embarcaciones que naveguen a una distancia máxima de cuatro millas de la costa.
- 2.2 Precauciones para conservar la estabilidad: Concepto de escora, balance y cabezadas. Distribución de tripulantes a bordo. Evitar atravesarse al mar.
- 2.3 Equipo de seguridad para embarcaciones que naveguen en categoría de navegación D. Achique, contra incendios, salvamento y personal.
- 2.4 Comunicaciones: Número de teléfono para emergencias marítimas. Canal 16 de VHF.
- 2.5 Emergencias: Hombre al agua. Precauciones: Maniobra para librar al naufrago de las hélices. Maniobra de recogida. Maniobra de dar y tomar un remolque. Riesgo al hacer combustible. Derrames. Gases explosivos en espacios cerrados. Gobernar a la mar con mal tiempo.

3. *Navegación*

- 3.1 Concepto de los peligros para la navegación: Bajos, piedras que velan. Concepto de milla náutica y nudo.
- 3.2 Referencia de tierra, enfilaciones.
- 3.3 Navegación en aguas poco profundas. Rompientes. Precauciones con bañistas y buceadores. Precauciones al entrar en playas no balizadas.
- 3.4 Precauciones al fondear: Tenedero, círculo de borneo. Garreo, referencias de tierra. Maniobra de fondeo con un ancla. Levantar.
- 3.5 Planificación de una salida: Autonomía en función de consumo. Previsión meteorológica.
- 3.6 Baja visibilidad: Precauciones a tomar para evitar la derrota de grandes buques.

4. *Propulsión*

- 4.1 Características de los motores fueraborda, dentro fuera borda, interior y propulsión a turbina, en cuanto a su instalación.
- 4.2 Instrumentos de control y mandos de maniobra del motor.
- 5. Convenio Internacional para Prevenir los Abordajes, en lo que a estas embarcaciones:
 - Regla 3: Definiciones.
 - Regla 5: Vigilancia.
 - Regla 6: Velocidad de seguridad.
 - Regla 7: Riesgo de abordaje.
 - Regla 8: Maniobras para evitar el abordaje.

Regla 9: Canales angostos.
Regla 12: Derecho de paso entre embarcaciones a vela.
Regla 13: Situación de alcance.
Regla 14: Situación de vuelta encontrada.
Regla 15: Situación de cruce.
Regla 16: Maniobra de quien cede el paso.
Regla 18: Buques a los que debe ceder el paso las embarcaciones a vela o de propulsión mecánica (y sus correspondientes marcas de día incluida la bandera A).
Regla 19: Conducta con visibilidad reducida.
Regla 20: Luces y marcas. Ámbito de aplicación.
Regla 21: Definiciones.
Regla 23: Buques de propulsión mecánica en navegación.
Regla 24: Buques remolcando y empujando.
Regla 25: Buques de vela en navegación y embarcaciones de remo.
Regla 26: Buques de pesca.
Regla 27: Buques sin gobierno o con capacidad de maniobra restringida.
Regla 30: Buques fondeados y buques varados.
Regla 32: Señales acústicas y luminosas. Definiciones.
Regla 34: Señales de maniobra y advertencia.
Regla 35: Señales acústicas con visibilidad reducida.
Regla 37: Señales de peligro.

6. *Balizamiento.*

6.1 Marcas laterales de día, región "A". Significado e identificación.
6.2 Marca de peligro aislado: Significado, forma, tope y color.
6.3 Marcas especiales. Significado, forma, tope y color.
6.4 Marcas cardinales. Significado, forma, tope y color.

7. *Legislación.*

7.1 Atribuciones de este título.
7.2 Zonas prohibidas o con limitaciones a la navegación: Reservas naturales. Playas (señalización), acantilados. Limitaciones a la navegación establecidas en los reglamentos de policía de puertos.
7.3 El salvamento: Obligación de auxiliar a las personas.

B. *Prácticas básicas de seguridad y navegación*

1. Forma de utilizar el chaleco salvavidas, extintores, señales pirotécnicas y espejo de señales.
2. Manejo de cabos: Adujar, hacer firme, tomar vueltas. Cote, medio nudo, as de guía y ballestrinque. Amarrar por seno.
3. Preparativos antes de iniciar la maniobra: Comprobaciones sobre: Ausencia de gases explosivos, nivel de aceite del motor y transmisor, nivel de combustible, filtro de combustible con decantador de agua en los motores diesel, grifo de fondo de refrigeración. Poner en punto muerto y arrancar motor. Comprobaciones después de arrancar: Alarmas e instrumentos de control. Refrigeración.
4. Aplicación de las reglas de rumbo y gobierno, velocidad de seguridad, vigilancia e identificación de marcas y balizas.
5. Maniobras en dársena: Precauciones cuando hay cabos en el agua. Maniobrar avante y atrás. Detener la arrancada. Efecto de la hélice en la marcha atrás. Evoluciones y ciaboga. Efecto del timón en las evoluciones (librar la popa). Aproximación al atraque de costado o en punta, o al fondeadero. Amarrarse a una boya. Uso del bichero. Efectos del viento sobre estas maniobras.
6. Gobernar con una referencia de tierra.
7. Maniobra de hombre al agua.
C. Contenido del examen teórico

Tiempo mínimo, una hora. Test de 30 preguntas, de las que hay que responder correctamente el 75 por 100 globalmente, a excepción de las 10 de Reglamento y Balizamiento, de las que no se puede fallar más de tres:

Cinco preguntas sobre nomenclatura náutica. Cinco preguntas sobre seguridad. Seis preguntas sobre navegación. Dos preguntas sobre propulsión. Siete preguntas sobre el Reglamento de Abordajes. Tres preguntas sobre balizamiento. Dos preguntas sobre legislación.

Patrón de Embarcaciones de Recreo

Conocimientos Teóricos

1. Tecnología naval.

1.1 Dimensiones. Conceptos de: Eslora máxima, manga mínima, puntal, franco bordo, calado y asiento. Desplazamiento máximo y arqueo. (Todo ello según los criterios definidos por la Inspección Marítima).

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

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

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

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

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

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

2. Maniobras.

2.1 Amarras: Largo, través, esprín, codera. Utilización según viento y corriente. Manejo de cabos: Adujar, tomar vueltas, hacer firme, amarrar por seno. Nudos: Vuelta, cote, llano, as de guía y ballestrinque.

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

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

2.4 Maniobra de amarre de punta, abarloarse, atracarse a un muelle o a un pantalán, amarrar a una boya.

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

3. Seguridad.

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

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

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

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

3.5 Precauciones en la navegación en aguas someras.

3.6 Material de seguridad reglamentaria para la zona de navegación "C": Somera descripción, recomendaciones de uso, estiba, y revisiones de: Aros, chalecos, señales pirotécnicas, espejo de señales, reflector radar, arneses y línea de vida, bocina de niebla, linternas y extintores.

3.7 Emergencias en la mar:

3.7.1 Accidentes personales. Tratamiento de urgencia de: Heridas, contusiones, hemorragias y quemaduras: Tratamiento de urgencia. Mensajes radio médicos: Normas operativas y redacción. Botiquín para la zona de navegación "C".

3.7.2 Hombre al agua: Prevención para evitarlo, arnés de seguridad, iluminación, librar la hélice, señalización del naufrago, balizamiento individual, lanzamiento de ayudas. Aproximación al naufrago. Maniobras de búsqueda cuando no se le ve. M.O.B. del GPS. Recogida. Hipotermia. Tratamiento y reanimación de un naufrago: respiración boca a boca y masaje cardiaco.

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

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

3.7.5 Abordaje: Asistencia y reconocimiento de averías.

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

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

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

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

3.7.10 Sociedad estatal de salvamento marítimo. Centros locales regionales y zonales, ubicación y cobertura, forma de conectar con ellos.

4. Navegación

4.1 Conocimientos teóricos

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

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

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

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

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

- 4.1.6 Rumbos. Circular y cuadrantal.
- 4.1.7 Noción elemental del magnetismo terrestre.
- 4.1.8 Declinación magnética, cómo actualizarla.
- 4.1.9 Descripción sucinta de la aguja náutica, instalación, perturbaciones.
- 4.1.10 Desvío de la aguja. Tablilla de desvío.
- 4.1.11 Corrección total. Cálculo a partir de la declinación y el desvío.
- 4.1.12 Clases de rumbo: Verdadero, magnético y de aguja. Relación entre ellos.
- 4.1.13 Coeficiente de corredera. Su aplicación.
- 4.1.14 Cuarta. Viento, abatimiento, rumbo de superficie. Corrientes y su influencia.
- 4.1.15 Líneas de posición: Enfilaciones, demoras, distancias, veriles. Obtención de líneas de posición con la aguja y conversión de éstas en verdaderas para su trazado en la carta. Empleo de las enfilaciones, demoras y sondas como líneas de posición de seguridad.
- 4.1.16 Concepto de marcación, forma de hallarlas. Relación entre rumbo, demora y marcación.
- 4.1.17 Ayudas a la navegación: Marcas. Luces y señales marítimas: Faros, farolas y balizas.

4.2 Ejercicios sobre la carta náutica:

- 4.2.1 Dado un punto de la carta, conocer sus coordenadas. Dadas las coordenadas de un punto, situarlo en la carta.
- 4.2.2 Medida de distancias. Forma de trazar y medir los rumbos.
- 4.2.3 Concepto elemental de navegación por estima gráfica en la carta.
- 4.2.4 Rumbo para pasar a una distancia determinada de la costa o peligro. Corregir el rumbo cuando haya abatimiento. Corregir el rumbo cuando haya corriente.
- 4.2.5 Trazado y medida de demoras y enfilaciones con el transportador.
- 4.2.6 La enfilación y la oposición como demoras verdaderas. Cálculo de la corrección total a partir de una enfilación y de la tablilla de desvíos.
- 4.2.7 Obtener la situación por una demora, una enfilación o una oposición, y línea isobática simultáneas.
- 4.2.8 Situación por marcaciones simultáneas, conociendo el rumbo.
- 4.2.9 Obtener la situación a partir por dos demoras simultáneas, demora y distancia. Demora y enfilación o dos enfilaciones simultáneas. Condiciones que han de darse para que las líneas de posición sean fiables.

5. Meteorología

- 5.1 Importancia del tiempo meteorológico en la seguridad de la navegación. Concepto de presión atmosférica. Medida de la presión atmosférica. Medida de la presión atmosférica con el barómetro aneróide.
- 5.2 Líneas isobáricas. Borrascas y anticiclones. Circulación general del viento y en el hemisferio norte en estas formaciones. Trayectoria de las borrascas.
- 5.3 Viento real. Rolar, caer, refrescar, racha y calmar.
- 5.4 Brisas costeras: Terral y virazón.
- 5.5 Escala Beaufort. Anemómetro, veletas y catavientos.
- 5.6 Escala Douglas de la mar. Intensidad y persistencia.
- 5.7 Concepto de temperatura . Medición de la temperatura con termómetro de mercurio, escala centígrada.
- 5.8 Previsión meteorológica: Cómo obtenerla. Avisos de temporal. Previsión con barómetro y termómetro. Chubascos de lluvia o viento. Indicios.

6. Comunicaciones

- 6.1 Definiciones: Radioteléfono, estación, estación barco, servicio móvil marítimo, canal: Símples, dúplex y semidúplex.. Comunicaciones, terminación

de una transmisión, importancia de no saturar los canales con transmisiones inútiles, autoridad del patrón.

6.2 Disciplina en el empleo de la radiotelefonía: Interferencias, transmisiones sin distintivo e identificación.

6.3 Procedimiento de enlace, canal de llamada y de trabajo con las estaciones de barco, entre barcos y clubes náuticos.

6.4 Mensajes de urgencia, socorro y seguridad: Señal, llamada y mensaje. Acuse de recibo: Retransmisión de un mensaje de socorro por una estación que no esté en peligro. Escucha en el canal 16, periodos de silencio en radiotelefonía.

6.5 Servicios especiales: Radio médico, avisos a los navegantes, avisos de temporal, boletines meteorológicos y radio conferencias. 6.6 Obligación de llevar VHF en la zona de navegación "C". Obligación de que los equipos de comunicaciones estén homologados.

7. Propulsión Mecánica.

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

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

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

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

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

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

8. Reglamentos y Señales

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

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

8.3 Reglamento de Policías de Puertos. Extracto de las normas que afectan a las embarcaciones de recreo respecto al tráfico marítimo y navegación interior.

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

8.5 Prevención de la contaminación: Prohibiciones, recogida de residuos, idea de lo que afecta a las embarcaciones de recreo según lo dispuesto en el anexo V del convenio MARPOL. Responsabilidad del patrón. Conducta ante un avistamiento.

8.6 Registro de embarcaciones de recreo, inspecciones y certificado de navegabilidad para embarcaciones de menos de 24 metros.

8.7 Atribuciones del título. Bandera Nacional. Salvamento: Obligación de prestar auxilio a las personas.

B. Prácticas Básicas de Seguridad y Navegación

1. Forma de utilizar el chaleco salvavidas, extintores, señales pirotécnicas, espejo de señales.

2. Prácticas radiotelefónicas: Pruebas, enlace, canal de trabajo.

3. Preparación para salir a la mar. Comprobaciones de estanqueidad, gobierno y propulsión. Previsión meteorológica. Revisión de elementos de estanqueidad y seguridad: Achique, portillos, escotillas, sentinas, grifos de fondo, limera, bocina

y sistema de gobierno. Logística: Agua, combustible y víveres. Comprobaciones del equipo de radio, luces de navegación etc.

4. Preparativos antes de iniciar la maniobra: Comprobaciones sobre: Ausencia de gases explosivos, nivel d aceite del motor y del transmisor, nivel de combustible, filtro de combustible con decantador de agua, circuito de refrigeración. Poner en punto muerto y arrancar el motor.

5. Comprobaciones después de arrancar: Lubricación. Refrigeración y carga de baterías. Comprobar que no hay fuga de aceite o combustible.

6. Manejo de cabos: Adujar, hacer firme, tomar vueltas. Cote, medio nudo, as de guía y ballestrinque. Amarrar por seno.

7. Maniobras de dársena: Precauciones cuando hay cabos en el agua. Maniobrar avante y atrás. Detener la arrancada. Efecto de la hélice en la marcha atrás. Evoluciones y ciaboga. Efecto del timón en las evoluciones (librar la popa). Aproximación al atraque de costado o en punta, o al fondeadero. Amarrarse a una boya. Uso del bichero. Efectos del viento y de la corriente sobre estas maniobras.

8. Aplicación de las reglas de rumbo y gobierno, velocidad de seguridad, vigilancia e identificación de marcas y balizas.

9. Gobernar con una referencia de tierra y con un rumbo de aguja. Rumbo inverso. Obtener la corrección total para un rumbo determinado con una enfilación.

10. Situarse por líneas de posición simultáneas. Identificación de los puntos notables de la costa. Navegación de seguridad: Demoras de seguridad y veril de seguridad.

11. Maniobra de hombre al agua. Utilización del MOB del GPS.

12. Navegación electrónica: Programar alarma de la sonda. Obtener la situación con el GPS.

C. Contenido del examen teórico.

Tiempo mínimo, dos horas. Test. de 65 preguntas, de las que globalmente ha que responder correctamente al 70 por 100 con las siguientes excepciones: De los ejercicios de carta hay que resolver correctamente dos, de las 15 preguntas del Reglamento hay que acertar 11, y de las 4 de Balizamiento, hay que responder correctamente dos. Seis sobre Tecnología Naval Seis de Maniobras a Motor. Nueve sobre Seguridad Doce sobre Navegación (cuatro de ellas, ejercicios de carta). Cuatro de Meteorología. Cuatro de Comunicaciones. Tres de Propulsión Quince de Reglamentos de Abordajes, desde I a perspectiva de una embarcación a vela o de propulsión mecánica (una de generalidades, dos de la parte B, dos de las secciones II y III, tres de la parte C: Una de marcas y dos de luces, dos de la parte D: una de señales fónicas y una del resto). Cuatro de Balizamiento. Dos de Legislación.

Patrón de Yate

A. Conocimientos Teóricos

1. Seguridad

1.1 Estabilidad y flotabilidad: Concepto y definición de reserva de flotabilidad y franco bordo. Concepto y definición de la estabilidad inicial, carena, volumen y centro de carena, empuje, desplazamiento máximo en los yates, y su punto de aplicación: El centro de gravedad. Idea de la influencia de la altura metacéntrica en la estabilidad transversal. Concepto de arqueo para embarcaciones de recreo de hasta 24 metros, según criterios de la Subdirección General de Inspección de buques. Concepto de la influencia de la carga, descarga y movimiento de pesos en la estabilidad, escora y asiento, sin cálculos.

1.2 Maniobras: Maniobra de remolque en alta mar. Dar y tomar remolque, afirmado y longitud. Remolque con mal tiempo. Gobernar remolcando y remolcado.

1.3 Equipo de seguridad: Equipo de seguridad reglamentaria para la zona de navegación "B". Radiobalizas: Principios básicos, clases, utilización, frecuencia de emisión, localización y mantenimiento a bordo. Utilización de una balsa salvavidas: Estiba y zafa, botadura, inflado, adrizado, y embarque: utilización del equipo que lleva en su interior.

1.4 Emergencias en la mar: Fallo de gobierno, timón de fortuna.

1.5 Procedimientos de seguridad: Salvamento. Búsqueda de un naufrago. Abandono de buque. Supervivencia: Comportamiento de naufragos en el agua, organización de la vida en una balsa salvavidas: Vigilancia, guardias, racionamiento, ancla de capa. Costa más cercana. Evacuación PR medio de un helicóptero. Zona S.A.R.

1.6 Primeros auxilios: Botiquín para la zona de navegación "B". Redacción de un mensaje radio médico. Vendajes, inmovilización y entablillado de miembros fracturados.

1.7 Propulsión mecánica.

1.7.1 Sistema eléctrico. Breve descripción: Alternador, baterías de servicio y de arranque, toma de corriente de tierra, cuadro de interruptores, servicios de alumbrado, fuerza e instrumentos.

1.7.2 Averías de instalación: Cortocircuitos, fusibles e interruptores magneto térmicos. Bajo aislamiento. Cuidados del sistema eléctrico. Voltaje e intensidad de una batería cargada. Acoplamiento serie y paralelo de las baterías. Cuidados de las baterías.

1.7.3 Cálculo del consumo total y autonomía conociendo el consumo específico y la potencia. Consumos específicos de los motores de explosión de dos y cuatro tiempos y de los de diesel de cuatro tiempos.

1.7.4 Anomalías en el funcionamiento: Purgado de un circuito de combustible que se ha descebado de un motor diesel. Contaminación del lubricante a través del enfriador de aceite. Problemas en el arranque. Breve descripción de los sistemas de refrigeración abiertos y cerrados. Fallos en el sistema de refrigeración: Filtro del grifo de fondo, termostato, bomba de agua.

2. Navegación

2.1 Conocimientos teóricos.

2.1.1 Esfera terrestre: Ejes, polos, meridianos, primer meridiano, ecuador y paralelos. Concepto de latitud y longitud. Situación de puntos en la carta. Diferencias en latitud y longitud.

2.1.2 Magnetismo terrestre. Variación local. Aguja magnética: Breve descripción de la aguja de un yate: Propiedades. Desvío y tablilla de desvíos. Cálculo de la corrección total por enfilaciones y por la Polar.

2.1.3 Causas de las mareas. Anuario de mareas español. Modo de utilización. Referencia de las sondas. Problema directo e inverso. 2.1.4 Medida del tiempo: Tiempo universal, hora civil en Greenwich, hora civil del lugar, hora legal, husos o zonas horarias, hora oficial, hora del reloj de bitácora, paso de una a otra hora y diferencia de horas entre lugares.

2.1.5 Publicaciones: Derroteros, libros de faros y señales de niebla: Libro de radio señales. Avisos a los navegantes, correcciones de las cartas. Diario de navegación.

2.1.6 Idea elemental del principio de funcionamiento del radar. Alcance, factores que lo condicionan. Presentación de ecos en la pantalla, perfil de la costa: Proa arriba o norte arriba. Errores y perturbaciones: Zonas de sombra, falsos ecos, interferencias. Comprobaciones y forma de evitarlas. Filtros de lluvia y mar y pérdida de imagen a causa de los mismos. Marcaciones, demoras y distancia radar. Anillos fijos y variables. Ranmark y racon.

2.1.7 Navegación con el GPS: Iniciación, situación, derrota, punto de recalada. Alarmas, hombre al agua, errores y correcciones a introducir. Plotters y cartas electrónicas.

2.1.8 Corrientes, cálculo de la corriente conocida, situación verdadera y estimada. Calcular el rumbo verdadero conociendo el efectivo y el de la corriente.

2.2 Trabajos sobre la carta:

2.2.1 Rumbo y distancia entre dos puntos. Trazado y medición: Rumbo a pasar a una distancia de un punto.

2.2.2 Efecto del viento sobre el rumbo, rumbo de superficie. Enmendar el rumbo a barlovento.

2.2.3 Concepto de rumbo e intensidad horaria de la corriente, rumbo y velocidad efectiva. Cálculo gráfico del efecto de la corriente sobre el rumbo desde una posición verdadera a otra verdadera.

2.2.4 Líneas de posición: Situación por demoras y marcaciones: Traslado de demoras.

2.2.5 Situación por distancias. Enfilaciones y líneas isobáticas. Situación fiable por ángulos horizontales.

2.2.6 Derrota loxodrómica: Rumbo y distancia directos. Estima gráfica incluida corriente. Situación estimada y verdadera. Estima analítica. Resolución del problema directo e inverso, casos particulares.

2.2.7 Cálculo de la sonda en un momento cualquiera. Problema directo e inverso.

3. Meteorología y Oceanografía

3.1 Masas de aire. Nubes: Clases.

3.2 Isobaras, gradiente de presión. Centros básicos, anticiclones y borrascas, tiempo asociado.

3.3 Viento: Gradiente, coriolis y rozamiento.

3.4 Frentes.

3.5 Concepto de humedad absoluta y relativa. Punto de rocío. Psicrómetro. Formación de nieblas, clases, previsión, propagación y dispersión.

3.6 Partes meteorológicos. Boletines, tipos, interpretación elemental de cartas meteorológicas.

3.7 Olas, idea de su formación. Longitud, altura y periodo. Intensidad, fetch y persistencia.

3.8 Corrientes marinas: generalidades, clases y causas que la producen. Corrientes generales en las costas españolas.

4. Procedimientos Radiotelefónicos

4.1 Bandas de frecuencia en VHF y MF, explotación símplex, dúplex y semidúplex.

4.2 Prácticas de procedimientos radiotelefónicos en el servicio radiotelefónico móvil marítimo en ondas métricas y hectométricas. Prueba y medidas contra las interferencias. Procedimiento de llamada, enlace y respuesta, curso de tráfico, duración y dirección del tráfico. Listas de llamada. Escuchas, periodos de silencio.

4.3 Mensajes de socorro, urgencia y seguridad.

4.4 Secreto de las comunicaciones: Autoridad del Patrón, identificación de las estaciones barco y destinatario.

4.5 Yates obligados a llevar equipos de VH y MF.

4.6 Servicios que prestan las estaciones costeras.

4.7 Idea general de las publicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

5. Legislación y Reglamentos

- 5.1 Líneas de base rectas, aguas interiores, mar territorial, zona contigua, zona económica exclusiva, alta mar.
- 5.2 Administración marítima periférica: Capitanías. Abanderamiento, registro de embarcaciones de recreo menores de 24 metros: Sanidad, aduanas. Certificado de navegabilidad. Inspecciones.
- 5.3 Remolque, auxilio, salvamento, hallazgos y abordajes: Diferencias legales. La protesta de mar. Diario de navegación.
- 5.4 Idea elemental de lo dispuesto en los anexos I, IV y V del Convenio MARPOL en lo que respecta a descargas y vertidos al mar.
- 5.5 Breve descripción del Código Internacional de Señales. Banderas: Señales de una sola bandera y destellos: A, B, L, Q, O y V.

B. Prácticas Básicas de Navegación y Seguridad

- 1. Reconocimiento de luces, faros, balizas y luces de otros buques. Recalada.
- 2. Prácticas de procedimientos radiotelefónicos.
- 3. Prácticas de radar: Situación por demora, marcación y distancia: Marcaciones a otros buques. Reconocimiento de la costa. Perturbaciones.
- 4. Ejercicio de abandono de buque. Utilización de una balsa salvavidas. Estiba y zafa, botadura, inflado, adrizado y embarque: Utilización del equipo que lleva en su interior. Supervivencia en la mar. Comportamiento de náufragos en el agua, organización de la vida en una balsa salvavidas. Vigilancia, guardias, racionamiento, ancla de capa. Costa más cercana.
- 5. Proyecto de un crucero costero. Organización de la derrota: Manejo de cartas, derroteros, libros de faros, anuarios de mareas y nomenclátor de estaciones de radio marítima. Trazado de una derrota. Cálculo del combustible, agua y víveres. Listas de comprobación.
- 6. Prácticas de navegación costera y navegación de estima.
- 7. Búsqueda y recogida de hombre al agua.
- 8. Navegación con posicionado GPS: Iniciación, situación, introducir una derrota y punto de recalada, errores y correcciones.
- 9. Navegación sin visibilidad con radar y GPS.
- 10. Mal tiempo: Elección de la derrota más segura.

C. Contenido del Examen Teórico

- 1. Seguridad: 10 preguntas, mínimo cuarenta minutos.
- 2. Navegación: Teoría, mínimo de treinta minutos. Ejercicios de carta, mínimo de una hora.
- 3. Procedimientos radio: Seis preguntas, mínimo cuarenta minutos.
- 4. Legislación: Cinco preguntas, mínimo de una hora.
- 5. Meteorología y oceanografía. Cinco preguntas, veinte minutos.

Capitán de Yate

A. Conocimientos Teóricos

- 1. Astronomía y navegación.
 - 1.1 Esfera celeste: Líneas principales que en la misma se consideran. Línea vertical o cenit nadir. Horizonte racional o verdadero. Distintas clases de horizontes. Semicírculo vertical. Almicantrat. Eje del mundo o líneas de los polos: Polo elevado y polo depreso. Ecuador celeste. Meridianos celestes. Meridianos del lugar. Superior e inferior. Meridiano cero o primer meridiano. Paralelos. Líneas verdaderas NS y EW. Vertical primario.
 - 1.2 Coordenadas celestes de los astros: Coordenadas horizontales: Altura y azimut. Distintas formas de contar el azimut. Distancia cenital. Amplitud. Coordenadas horarias. Declinación y horario. Ángulo en el polo. Distancia polar o

codeclinación. Diferencia ascensional. Movimiento propio de algunos astros. Estudio del movimiento aparente del sol. Eclíptica. Zodiaco. Coordenadas uranográficas ecuatoriales. Declinación y ascensión recta. Ángulo sidéreo. Relación entre las distintas coordenadas que se miden en el ecuador. Órbita que describe la Tierra alrededor del sol. Zonas. Climas. Estaciones.

1.3 Triángulo de posición: Sus elementos. Valor del ángulo en el polo en función del horario en el lugar. Valor del ángulo en el cénit en función del azimut.

1.4 Movimiento aparente de los astros: Generalidades. Arcos diurno y nocturno. Ortos y ocasos. Paso de los astros por el meridiano superior e inferior del lugar.

1.5 La Luna: Fases de la luna.

1.6 Las estrellas: Magnitud estelar: Constelaciones. Enfilaciones para encontrar las estrellas principales partiendo de la constelación de la Osa Mayor. Ídem de Orión. Ídem de Escorpión. Ídem del cuadrado de Pegasus. Ídem de la Cruz del Sur. Catálogos y planisferios.

1.7 Tiempo universal. Diferencia de hora entre dos lugares. Hora reducida. Husos horarios. Hora legal, hora oficial. Relación entre la hora civil de Greenwich, hora civil del lugar, hora legal. Fecha del meridiano de 180°. Línea internacional de cambio de fecha.

1.8 Almanaque náutico: Descripción del almanaque. Conocida la hora de TU, calcular el horario del sol en Greenwich y su declinación. Ídem planeta y estrellas. Pasar de horario en Gw a horario en lugar y viceversa. Cálculo de la hora de paso del sol por el meridiano del lugar. Ídem de planetas y estrellas. Casos particulares de estos problemas. Cálculo de las horas de salida y puesta del sol con el almanaque. Crepúsculos: Su duración.

1.9 Sextante: Descripción. Lectura de su graduación. Corrección de índice: Distintos modos de calcularla. Observación de la altura de un astro con el sextante: Sol, planeta o estrella. Caso particular de la altura meridiana. Corrección de las alturas observadas. Cálculo de las coordenadas en el triángulo de posición.

1.10 Reconocimiento de astros: Conocidos la situación de estima del observador, la hora de TU de la observación, la altura y el azimut del astro desconocido, hallar su horario, su declinación y reconocerlo. Caso particular del astro en el meridiano superior o inferior o en sus proximidades.

Tablas que facilitan el reconocimiento de los astros. Identificadores de astros.

1.11 Proyecciones: Proyecciones empleadas en la marina. Idea de la proyección mercatoriana. Escala de las cartas. Clasificación según la escala. Idea de proyección gnomónica: Horizontal, meridiana y polar. Portulanos. Cartas en blanco.

1.12 Recta de altura: Sus determinantes. Casos particulares de la recta de altura. Latitud por altura meridiana de un astro. Ídem por la altura de la estrella Polar. Utilidad de una sola recta de altura. Traslado de una recta de altura.

1.13 Situación por rectas de altura: Situación por dos rectas de altura simultáneas. Ídem por dos rectas y tres de altura no simultáneas. Calcular el intervalo hasta el paso de un astro por el meridiano del buque en movimiento. Bisectriz de altura.

1.14 Derrota loxodrómica: Ecuación de la loxodrómica. Cálculo del problema directo e inverso de la estima empleando latitudes aumentadas.

1.15 Derrota ortodrómica: Concepto general. Cálculo del rumbo ortodrómico. Cálculo de la distancia ortodrómica entre dos puntos de la esfera terrestre.

1.16 Cinemática: Generalidades. Movimiento absoluto y relativo. Triángulo de velocidades. Rosa de maniobra. Estudio del movimiento relativo de otro buque. Hallar el rumbo y la velocidad de otro buque conociendo su movimiento relativo. Dar alcance a un buque en el menor tiempo posible. Ídem sin variar nuestro rumbo. Ídem en un tiempo determinado. Dar rumbo para pasar a una distancia dada de otro buque. Cinemática radar.

1.17 Magnetismo terrestre: Elementos magnéticos terrestres. Distribución.

1.18 Desvío de la aguja magnética: Causas que la producen. Campos magnéticos que actúan sobre la aguja a bordo. Determinación de los desvíos por marcaciones a un objeto lejano. Ídem por enfilaciones. Ídem por marcaciones al

Sol u otros astros. Cálculo del azimut verdadero de la estrella Polar por medio del almanaque náutico. Formación de una tablilla de desvío.

1.19 Agujas giroscópicas: Rigidez y precisión giroscópica. Ligera descripción de una aguja giroscópica.

1.20 El radar: Fundamentos del radar. Descripción y funcionamiento. Interpretación de la pantalla. Marcaciones y demoras. Medición de distancias. Zonas de sombras. Ecos falsos. Radar de movimiento verdadero. Empleo práctico.

1.21 Navegación con posicionador: GPS. Generalidades, descripción y funcionamiento.

1.22 Publicaciones náuticas: Libros de corrientes. Organización de la derrota. Previsión a la vista de la carta. Pilot charts

2. Meteorología

2.1 La atmósfera: Composición.

2.2 Presión: Formaciones isobáricas principales y secundarias. Variaciones de la presión atmosférica.

2.3 Temperatura: La temperatura en la atmósfera. Temperatura del aire. Variación con la altura.

2.4 Humedad: Humedad relativa. Higrómetro. Psicrómetro. Cambios de estado del agua. Condensación. Punto de rocío.

2.5 Nubes: Clasificación de las nubes. Nubosidad. Visibilidad.

2.6 Precipitaciones: Precipitaciones. Lluvia. Clasificación y previsión.

2.7 Formas tormentosas: Chubascos. Trombas. Tornados. Fenómenos eléctricos, acústicos y ópticos.

2.8 Vientos: Sistemas generales de vientos. Distribución de presiones y vientos. Alisios y vientos generales del oeste. Calmas ecuatoriales. Calmas tropicales. Vientos polares. Monzones.

2.9 Masas de aire. Frentes: Masas de aire, clasificación. Ciclo de vida de las masas de aire. Frentes frío y cálido: Variables meteorológicas.

2.10 Borrascas y anticiclones: Borrasca tipo. Ciclo de vida de las borrascas. Anticiclones, vaguadas y dorsales. Tiempo asociado. Borrascas extratropicales: Formación, desarrollo y desaparición.

2.11 Ciclon tropicales: Formación, trayectoria y ciclo de vida. Semicírculos peligroso y manejable. Forma de maniobrar de los ciclones.

2.12 Cartas y boletines meteorológicos, predicción: Partes y boletines meteorológicos internacionales, generales y locales. Zonas de previsión meteorológica.

3. Oceanografía

3.1 Corrientes marinas: Causas de las corrientes marinas. Formación. Corrientes de marea. Clasificación de las corrientes. Contracorrientes. Principales corrientes del mundo. Corriente del Golfo, su influencia en las costas españolas.

3.2 Olas: Formación de olas. Características de las olas. Mar de viento y mar de fondo.

3.3 Hielos flotantes: Hielos flotantes. Origen, límites y tipos de los mismos. Épocas y lugares donde son más frecuentes. Navegación en zona de hielos.

4. Construcción Naval

4.1 Tipos de construcción naval: Longitudinal, transversal, mixto. Acero, Poliéster, madera.

5. Teoría del Buque

- 5.1 Estabilidad estática transversal. Inicial. Para grandes inclinaciones. Cálculo y trazado de la curva de brazos adrizan tez.
- 5.2 Características de la curva de estabilidad. Efectos de la estabilidad estática transversal del traslado, carga y descarga de pesos.
- 5.3 Estabilidad dinámica: Concepto del efecto sobre la estabilidad dinámica del viento y mar. Ángulo de equilibrio dinámico.
- 5.4 Criterios de estabilidad. Para embarcaciones de recreo (circular 7/95 y criterio de IMO)
- 5.5 Estabilidad estática longitudinal. Cambio del asiento por traslado, carga y/o descarga de pesos. Momento de asiento unitario.
- 5.6 Superficies libres. Efectos sobre estabilidad estática transversal. Cálculo de la corrección por superficies libres.
- 5.7 Movimiento del buque. Balance absoluto y relativo. Período de balance. Su relación con la estabilidad transversal inicial. Resistencia al movimiento.
- 5.8 Varada. Operaciones a realizar para quedar libre de varada.

6. Inglés

- 6.1 Conocimiento de inglés suficiente para la traducción de publicaciones náuticas en inglés.
- 6.2 Recepción y transmisión de mensajes usando las frases del "Standard Marine Navigational Vocabulary" de la O.M.I. en sus partes: Parte I completa. Parte II completa Parte III capítulo A: capítulo B menos puntos 7,9 y 13: capítulo C menos puntos 21 y 22
- 6.3 Recepción y transmisión de mensajes normalizados en las comunicaciones marítimas adoptados por la O.M.I. que figuran en las secciones 4 y 5 del "Seaspeak Training Manual".

B. Prácticas Básicas de Seguridad y de Navegación.

- Prácticas de cinemática radar. Dar alcance a un buque en el menor tiempo posible. Pasar a una distancia determinada de un buque.
- 2. Cálculo de combustible, agua, víveres y listas de comprobación para emprender un crucero oceánico.
- 3. Preparación de una derrota oceánica: Organización de la derrota, preparación de cartas. Manejo de derroteros en inglés, nomenclátor de estaciones radio marítimas y las publicaciones Sailing Directions, Notice to Mariners, List of Lights and Fog Signals y Pilot Charts. Abreviaturas y símbolos.
- 4. Utilización y manejo del sextante. Observación de la altura de un astro: Caso particular de la meridiana. Reconocimiento de los astros. Cálculo de la situación mediante rectas de altura. Traslado de rectas de altura.
- 5. Empleo práctico del radar en la navegación.
- 6. Ejercicios de recalada diurna y nocturna. Práctica de reconocimiento de faros, balizas y luces de otros buques.
- 7. Ejercicios de búsqueda y recogida de hombre al agua. Mal tiempo: Capear o correr un temporal. Elección de la derrota más segura. Ejercicio de abandono de buque. Supervivencia en la mar.
- 8. Cumplimentado del diario de navegación.

C. Contenido del Examen Teórico

- 1. Teoría del buque y construcción naval: Ejercicio como mínimo de una hora y treinta minutos.
- 2. Navegación: Teoría, ejercicio mínimo de una hora
- 3. Cálculos de navegación: Dos ejercicios de tres horas cada uno.
- 4. Meteorología y oceanografía: Ejercicio como mínimo de una hora.
- 5. Inglés: Ejercicio escrito media hora y ejercicio oral media hora.

Navegación a Vela

A. Las prácticas específicas para la navegación a vela se realizarán una única vez válida para todas las titulaciones, excepto el Patrón para la Navegación Básica, y se efectuarán de acuerdo al siguiente programa:

1. Conocimiento de un aparato marconi: Palo, crucetas, botavara, tangón, estais y obenques. Drizas, amantillos, trapa, escotas y contras o retenidas. Vela mayor y foque. Sables, grátil, baluma y pujamen. Relinga, puños de escota, de amura y de driza. Winches.
2. Maniobras de poner proa al viento, orden a seguir en el izado y arriado de las velas.
3. Gobierno de una embarcación a vela: Arrancar. Ángulo muerto, ceñir, través, a un largo, en popa. Detener la arrancada: Apoparse, fachear, acuartelar y palear.
4. Influencia de las posiciones del centro vélico y de deriva en el gobierno. Abatimiento. La orza. Corregir el rumbo a barlovento.
5. Forma de virar por delante y en redondo. Diferencias entre ellas. Necesidad de controlar la escora: Carro a sotavento y apertura de la baluma. Aplanar velas. Reducción de la superficie vélica, cambios de vela, rizos y enrolladores. Fondear y levar.
6. Recogida de hombre al agua a vela con vientos portantes o ciñendo.
7. Mal tiempo: Uso del arnés, velas de capa y tormentín.

B. Las prácticas específicas de navegación a vela para Patrón para la Navegación Básica se realizarán de acuerdo al siguiente programa:

1. Conocimiento de un aparejo Marconi: Palo, botavara, obenques y estais. Drizas, trapa y escotas. Vela mayor y foque.
2. Dar y cargar el aparejo. Arrancar y detener la arrancada. Ceñir, navegar de través y con vientos portantes. Virar por delante y en redondo. Fondear y levar la vela.
3. Maniobra de hombre al agua a vela.

ANEXO II

Documento normalizado que acredite en el ámbito estatal la validez de la titulación obtenida

Las tarjetas que acreditarán la titulación para el manejo de embarcaciones de recreo tendrán las siguientes características:

Material: Cloruro de polivinilo laminado o equivalente.

Tamaño: 85,69 milímetros de largo, 53,98 milímetros de ancho, 0,76 milímetros de grosor.

Color: Fondo azul claro (pantone 279 C) en el anverso y blanco en el reverso.

Fotografía: Integrada por digitalización a color.

En el documento figurará lo siguiente:

1. El escudo del Estado español y, opcionalmente, el Escudo de la Comunidad Autónoma expedidora del título.
2. Denominación del título que acredita dicho documento en castellano.
3. Una fotografía integrada por digitalización en color.
4. Nombre y apellidos de la persona en beneficio de la cual se otorga el mencionado título, e indicación del número de su documento nacional de identidad, tarjeta de residencia o pasaporte.
5. Fecha de caducidad del documento.
6. Firma de la autoridad encargada de la expedición del documento.

Todo el texto que acompañe a los datos indicados en los párrafos 4, 5 y 6 estará en castellano, y, opcionalmente, en otra de las lenguas oficiales de la Comunidad Autónoma expedidora del documento. En el reverso del documento figurará, en castellano:

1. El texto siguiente:

«Esta tarjeta es personal e intransferible y se exigirá la responsabilidad que corresponda en caso de ser utilizada por persona distinta del titular.

No es válida a efectos de acreditar la identidad del titular y deberá ir acompañada del documento nacional de identidad correspondiente.

Es válida en todo el territorio del Estado español según la Orden de 17 de junio de 1997».

2. Las atribuciones que según la presente Orden ministerial tiene asignado el título correspondiente.

Ambos textos podrán figurar también en otra de las lenguas oficiales de la Comunidad Autónoma expedidora del documento.

Resolución de 30 diciembre 1997

DIRECCIÓN GENERAL MARINA MERCANTE

BOE 9 enero 1998 , núm. 8 , [Pág. 529];

EMBARCACIONES DE RECREO. Desarrolla la Orden 17-6-1997 (RCL 1997\1696), que regula las condiciones para su gobierno

TEXTO.

Primero. Cuadro de aptitudes psicofísicas

a) Para la expedición, renovación o convalidación de cualquiera de los títulos regulados por la Orden de 17 de junio de 1997 (RCL 1997, 1696), el solicitante deberá presentar ante la Administración competente, un certificado médico ajustándose a lo dispuesto en el cuadro de aptitudes psicofísicas contemplado en el anexo I de la presente Resolución, que le acredite reúne las condiciones psicofísicas para la obtención de los títulos de navegación exigidos por el artículo 15 de la Orden de 17 de junio de 1997. En aquellos casos en que fuera necesario de acuerdo con la disposición adicional tercera de la citada Orden, este certificado especificará la necesidad de que la embarcación que vaya a gobernar necesita adaptaciones o está dotada de medios adecuados, así como el límite temporal de vigencia del documento acreditativo del título o restricciones a la navegación.

b) Se considera que aquellas personas que han realizado el reconocimiento médico necesario para la obtención o prórroga del permiso o licencia de conducción de vehículos, establecido en el Reglamento de Conductores (RCL 1997, 1427, 2275) y en cualquiera de sus clases, tienen la aptitud psicofísica necesaria para el manejo de embarcaciones de recreo con excepción de la capacidad visual en cuanto al sentido luminoso y visión de los colores, por lo que se aceptará la presentación del permiso o licencia de conducción en vigor unido a un informe de un médico o diplomado en óptica en el que se certifique que el

interesado cumple con el criterio 1.3 del anexo I, en sustitución del certificado médico emitido en conformidad con el cuadro de aptitudes del anexo I, limitando el período de validez del documento acreditativo del título obtenido o renovado para el gobierno de embarcaciones de recreo, al indicado en el permiso o licencia de conducción.

Cuando en el certificado médico, se establezca la necesidad de la adaptación de la embarcación, la restricción de la navegación o la necesidad de llevar equipo adicional, se anotará en el reverso de la tarjeta que acredita el título y después de las atribuciones conferidas al título la frase «Restricciones psicofísicas adicionales». Las personas en las que concurra esta circunstancia deberán llevar un documento anexo expedido por la Dirección General de la Marina Mercante en el que conste la adaptación de la embarcación, la restricción de la navegación o el equipo adicional necesario.

Segundo. Expedición de títulos. Convalidación de títulos, prácticas y programa teórico

a) El contenido de este apartado es de aplicación a todos los títulos expedidos y exámenes convocados de acuerdo a la Orden de 17 de junio de 1997, con independencia de la Administración competente que expida los títulos o convoque los exámenes.

b) Los interesados cuando cumplan las condiciones para acceder al título contenidas en el artículo 8 de la Orden de 17 de junio de 1997, solicitarán la expedición del mismo a la Administración convocante del último examen teórico aprobado. En el caso de tratarse de renovaciones o convalidaciones el interesado las tramitará preferentemente ante la Administración que lo haya emitido con anterioridad.

Convalidación de títulos:

c) Para los titulados como Patrón de Embarcaciones Deportivas a Motor de Primera Clase y Patrón de Embarcaciones Deportivas a Vela conjuntamente, la Orden de 31 de enero de 1990 (RCL 1990, 370) les convalida automáticamente sus titulaciones por el título de Patrón de Embarcaciones de Recreo al caducar cualquiera de sus tarjetas. Puede mantenerse este criterio de la Orden derogada considerando que los patrones que dispongan de estas dos titulaciones tienen suficiente experiencia para acceder al título de Patrón de Embarcación de Recreo establecido en la Orden de 17 de junio de 1997 sin necesidad de realizar las prácticas básicas de navegación y seguridad.

d) Para los titulados de Patrón de Embarcaciones Deportivas a Motor de Segunda Clase, la Orden de 17 de junio de 1997 establece la convalidación con Patrón de Embarcaciones de Recreo a Motor, siempre que se realicen las pruebas prácticas correspondientes a esta titulación. Se consideran como tales, la realización de las prácticas básicas de seguridad y navegación correspondientes al título de Patrón de Embarcaciones de Recreo, previstas en la citada Orden. En el caso de que las citadas prácticas comprendieran la parte correspondiente a vela, la convalidación se realizaría por el título de Patrón de Embarcaciones de Recreo a Motor y Vela.

e) Para los titulados de Patrón de Embarcaciones Deportivas a Motor Primera Clase, la Orden de 17 de junio de 1997 establece la convalidación con Patrón de Embarcaciones de Recreo a Motor, siempre que se realicen las pruebas prácticas correspondientes a esta titulación. Se consideran como tales, bien la realización de las prácticas básicas de seguridad y navegación correspondientes o la aprobación de un examen práctico previsto en la citada Orden. Si en las citadas prácticas básicas de seguridad y navegación se incluyeran las prácticas

correspondientes a vela, el título sería de Patrón de Embarcaciones de Recreo a Motor y Vela. El anterior examen práctico tendría lugar en las Capitanías Marítimas al objeto de comprobar que el interesado posee los suficientes conocimientos prácticos para acceder a la nueva titulación. No obstante se considera que los Patrones de Embarcaciones Deportivas a Motor de Primera Clase tienen la experiencia suficiente para acceder a la nueva titulación sin necesidad de realizar las pruebas prácticas indicadas cuando hayan ejercido al menos durante dos años como patrón de una embarcación con anterioridad a la entrada en vigor de la mencionada Orden, y se demuestre documentalmente mediante la presentación del rol o licencia de navegación. Asimismo, se aceptará en sustitución de las prácticas básicas de seguridad y navegación la realización, con anterioridad a la entrada en vigor de la Orden de 17 de junio de 1997, de setenta y cinco días de navegación o veinticinco días de mar en una escuela de navegación conforme a la Orden de 31 de enero de 1990.

f) Para los titulados de Patrón de Embarcaciones Deportivas a Vela, la Orden de 17 de junio de 1997 establece la convalidación con Patrón de Embarcaciones de Recreo, siempre que se realicen las pruebas prácticas correspondientes a esta titulación. Se considera como tales, bien la realización de las prácticas básicas de seguridad y navegación correspondientes o la aprobación de un examen práctico previsto en la citada Orden. Este examen práctico tendría lugar en las Capitanías Marítimas al objeto de comprobar que el interesado posee los suficientes conocimientos prácticos para acceder a la nueva titulación. No obstante se considera que los Patrones de Embarcaciones Deportivas a Vela tienen la experiencia suficiente para acceder a la nueva titulación sin necesidad de realizar las pruebas prácticas indicadas, cuando hayan ejercido al menos durante dos años como patrón de una embarcación con anterioridad a la entrada en vigor de la mencionada Orden y se demuestre documentalmente mediante la presentación del rol o licencia de navegación. Asimismo, se aceptará en sustitución de las prácticas básicas de seguridad y navegación la realización, con anterioridad a la entrada en vigor de la Orden de 17 de junio de 1997, de cincuenta días de navegación o veinticinco días de mar en una escuela de navegación conforme a la Orden de 31 de enero de 1990.

g) Los titulados de Patrón de Embarcaciones Deportivas de Litoral pueden convalidar su título con el de Patrón de Yate siempre que realicen las pruebas prácticas correspondientes a esta titulación. Se considera como tales, bien la realización de las prácticas básicas de seguridad y navegación correspondientes a la aprobación de un examen práctico previsto en la citada Orden. Este examen práctico tendría lugar en las Capitanías Marítimas al objeto de comprobar que el interesado posee los suficientes conocimientos prácticos para acceder a la nueva titulación. No obstante se considera que los Patrones de Embarcaciones Deportivas de Litoral tienen la experiencia suficiente para acceder a la nueva titulación sin necesidad de realizar las pruebas prácticas indicadas cuando hayan ejercido al menos durante cinco años como patrón de una embarcación, y se demuestre documentalmente mediante la presentación del rol o licencia de navegación. Asimismo, se aceptará en sustitución de las prácticas básicas de seguridad y navegación la realización, con anterioridad a la entrada en vigor de la Orden de 17 de junio de 1997, de setenta y cinco días de navegación o veinticinco días de mar en una escuela de navegación conforme a la Orden de 31 de enero de 1990.

Convalidación de prácticas:

h) Los Patrones de Yate que hayan comenzado la realización de los días de navegación o los días de mar con anterioridad al 3 de enero de 1998, con objeto de acceder al título de Capitán de Yate, tendrán de plazo hasta el 3 de julio de 1999 para completar los días de navegación o días de mar necesarios de acuerdo con la Orden de 31 de enero de 1990. Estos días de navegación o días de mar

serán aceptados en sustitución de las prácticas básicas de seguridad y navegación para acceder al nuevo título de Capitán de Yate.

i) Los Patrones de Embarcaciones de Recreo a Vela y Motor, o de Embarcaciones Deportivas a Vela y Motor de Primera Clase o los de Embarcaciones Deportivas de Litoral que hayan comenzado la realización de los días de navegación o los días de mar con anterioridad al 3 de enero de 1998, con objeto de acceder al título de Patrón de Yate definido en la Orden de 31 de enero de 1990, tendrán de plazo hasta el 3 de enero de 1999 para completar los días de navegación o días de mar necesarios. Estos días de navegación o días de mar serán aceptados en sustitución de las prácticas básicas de seguridad y navegación para acceder al nuevo título de Patrón de Yate.

j) Aquellas personas que teniendo superado en su totalidad o en parte el examen teórico de los títulos de Capitán o Patrón de Yate de acuerdo al programa de la Orden de 31 de enero de 1990, podrán optar por realizar los días de mar o de navegación de acuerdo a la Orden de 31 de enero de 1990 o realizar las prácticas básicas de seguridad y navegación de acuerdo a la Orden de 17 de junio de 1997, en el caso de elegir la primera opción, los candidatos al título de Capitán de Yate tendrán de plazo para realizarlos hasta el 3 de julio de 1999 y los candidatos a Patrón de Yate tendrán de plazo hasta el 3 de enero de 1999.

Convalidación del programa teórico:

k) Se convalidará las partes del programa de Patrón de Yate, de la Resolución de 19 de febrero de 1990. que tengan superadas los candidatos cuando se presenten a los exámenes de Patrón de Yate de acuerdo a la Orden de 17 de junio de 1997, de acuerdo a lo siguiente:

I. El apartado 1, Seguridad, se convalida en su totalidad si se tienen aprobadas las antiguas asignaturas de Teoría del Buque, Seguridad en la Mar, Primeros Auxilios y Propulsión Mecánica.

II. El apartado 1.1 se convalida si se tiene aprobada la antigua asignatura de Teoría del Buque.

III. Los apartados 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 se convalidan si se tiene aprobada la antigua asignatura de Seguridad en la Mar.

IV. El apartado 1.6 se convalida si se tiene aprobada la antigua asignatura de Primeros Auxilios.

v. El apartado 1.7 se convalida si se tiene aprobada la antigua asignatura de Propulsión Mecánica.

vi. El apartado 2, Navegación, se convalida en su totalidad si se tiene aprobada la antigua asignatura de Navegación Teórica.

VII. El apartado 3, Meteorología y Oceanografía, se convalida en su totalidad si se tiene aprobada la antigua asignatura de Meteorología.

VIII. El apartado 4, Procedimientos Radiotelefónicos, se convalida en su totalidad si se tiene aprobada la antigua asignatura de Procedimientos Radiotelefónicos.

IX. El apartado 5, Legislación y Reglamentos, se convalida en su totalidad si se tiene aprobada la antigua asignatura de Legislación y Reglamentos.

l) Se convalidará las partes del programa de Capitán de Yate, de la Resolución de 19 de febrero de 1990, que tengan superadas los candidatos cuando se presenten a los exámenes de Capitán de Yate de acuerdo a la Orden de 17 de junio de 1997, de acuerdo a lo siguiente:

I. El apartado 1, Teoría del Buque y Construcción Naval, se convalida si se tiene aprobada la antigua asignatura de Teoría del Buque y Construcción Naval.

- II. El apartado 2, Navegación, se convalida si se tiene aprobada la antigua asignatura de Navegación.
- III. El apartado 3, Cálculos de Navegación, se convalida si se tiene aprobada la antigua asignatura de Cálculos Astronómicos.
- IV. El apartado 4, Meteorología y Oceanografía, se convalida si se tiene aprobada la antigua asignatura de Meteorología y Oceanografía.
- V. El apartado 5, Inglés, se convalida si se tiene aprobada la antigua asignatura de Inglés.

Tercero.

Prácticas básicas de Seguridad y Navegación

- a)** Las prescripciones contenidas en este apartado establecen las condiciones para la realización de las prácticas básicas de seguridad y navegación dentro del ámbito de competencias de la Dirección General de la Marina Mercante por las escuelas autorizadas, en las Comunidades Autónomas donde no han sido traspasadas las funciones y servicios en materia de enseñanzas náutico deportivas.
- b)** Se autoriza en el ámbito de competencias de esta Dirección General a las escuelas de navegación autorizadas de acuerdo a la Resolución de la Dirección General de la Marina Mercante de 8 de octubre de 1990 (RCL 1990, 2149), mientras no se apruebe un nuevo reglamento previsto en la disposición transitoria segunda de la Orden de 17 de junio de 1997, a impartir las prácticas básicas de seguridad y navegación, siempre que cumplan lo establecido en este apartado.
- c)** Aquellas personas físicas o jurídicas que deseen durante este período transitorio obtener la autorización para impartir las citadas prácticas básicas, deberán solicitarlo ante la Dirección General de la Marina Mercante acreditando reunir los requisitos, de acuerdo con lo previsto en este apartado y en el apartado tercero de la Resolución de 8 de octubre de 1990.
- d)** Las embarcaciones destinadas a la realización de las prácticas deberán estar amparadas por una póliza de seguro de responsabilidad civil de 50.000.000 de pesetas y que cubra también el riesgo de accidentes de los alumnos embarcados.
- e)** Las embarcaciones para realizar las prácticas serán exclusivamente embarcaciones de recreo, considerándose a los efectos de inscripción y registro de acuerdo al Real Decreto 1027/1989 (RCL 1989, 1859 y RCL 1990, 208), que su utilización como embarcación de prácticas le confiere un fin lucrativo.
- f)** Las embarcaciones de recreo a vela con motor auxiliar podrán utilizarse para la realización de las prácticas básicas de seguridad y navegación, siempre que dispongan de todo el equipo necesario para realizar la práctica correspondiente al título objeto de la misma.
- g)** El Instructor es la persona encargada de impartir y supervisar las prácticas, y deberá estar en posesión de un título profesional que le faculte para impartir las mencionadas clases prácticas de acuerdo a la legislación vigente. El Instructor y el titular de la escuela autorizada certificarán las prácticas realizadas que deberán comunicarse a la Administración marítima para asegurar el control de su realización.
- h)** El Instructor mantendrá una relación contractual con la escuela responsable de la realización de las prácticas.

I) El equipo mínimo necesario en las embarcaciones para realizar las prácticas será:

II) Patrón para Navegación Básica. Equipo para la categoría de navegación «D» más extintor, bichero, señales pirotécnicas y tabla de señales de salvamento.

Patrón de Recreo. Equipo para la categoría de navegación «C» más barómetro y termómetro, aguja de tomar demoras, sonda y GPS.

Patrón de Yate. Equipo para la categoría de navegación «B» más radar, ancla de capa y nomenclátor de estaciones costeras.

Capitán de Yate. Equipo para la categoría de navegación «A» más dos sextantes, «pilots charts», «sailings directions», «list of light and fog signal».

Cuarto.

Autorización federativa para el gobierno de embarcaciones

a) Las condiciones para la habilitación de las federaciones, que estén incluidas dentro del ámbito de competencias de la Dirección General de la Marina Mercante, y que corresponden a las federaciones náutico-deportivas de las Comunidades Autónomas donde no han sido traspasadas las funciones y servicios en materia de enseñanzas náutico-deportivas serán las contenidas en este apartado de acuerdo con lo previsto en el artículo 10 de la Orden de 17 de junio de 1997.

b) Las federaciones náutico-deportivas de motonáutica y de vela quedan habilitadas para la expedición de las autorizaciones a que se refiere el artículo 10 de la Orden de 17 de junio de 1997.

c) Las federaciones náutico-deportivas de motonáutica y de vela podrán realizar los correspondientes exámenes para la obtención de la autorización federativa que constará en una prueba teórica y una práctica. La prueba teórica consistirá en la formulación de un cuestionario de veinte preguntas conforme a lo establecido en el anexo II de esta Resolución.

d) Las federaciones habilitadas remitirán a esta Dirección General para su aprobación la convocatoria de examen en la que figurará la relación de los miembros del tribunal de examen, indicando su titulación profesional y experiencia. La Dirección General de la Marina Mercante determinará la supervisión o el control de estos exámenes y prácticas.

e) Las federaciones habilitadas remitirán a esta Dirección General relación de los solicitantes así como de los aprobados en las citadas pruebas.

f) Los solicitantes de la autorización federativa deberán dirigirse a las federaciones náutico-deportivas habilitadas, remitiendo solicitud normalizada conforme al modelo que se adjunta como anexo III a esta Resolución, e incorporando los documentos que en dicho anexo III se establecen.

g) Para la obtención de la autorización federativa los interesados deberán haber cumplido dieciocho años de edad. Los menores de edad que hayan cumplido dieciséis años podrán, no obstante, obtenerla, siempre que tengan consentimiento de sus padres o tutores.

h) Las autorizaciones federativas expedidas por la Orden de 6 de marzo de 1969 (RCL 1969, 429; NDL 3594, nota) de hasta 8 HP fiscales y las expedidas por la Orden de 31 de enero de 1990 de hasta 45 CV serán canjeables directamente por la autorización establecida en la Orden de 17 de junio de 1997.

i) La tarjeta normalizada que acredite la validez de la autorización federativa se adaptará al tipo de impresión establecido en el anexo II de la Orden del 17 de junio de 1997 y deberá reflejar el visto bueno de la Dirección General de la Marina Mercante.

j) Las federaciones náutico-deportivas podrán percibir por la realización de los exámenes los derechos de examen que aprueben sus juntas directivas, que serán puestos en conocimiento de la Dirección General de la Marina Mercante para su posterior aprobación.

k) Las embarcaciones destinadas a la realización de las prácticas deberán estar amparadas por una póliza de seguro de responsabilidad civil de 50.000.000 de pesetas y que cubra también el riesgo de accidentes de los alumnos embarcados.

L) Las prácticas tendrán una duración de tres horas, y constarán de:

i. Forma de utilizar el chaleco salvavidas, extintores, señales pirotécnicas y espejo de señales.

ii. Manejo de cabos.

iii. Preparativos antes de iniciar la maniobra: Comprobaciones sobre: Ausencia de gases explosivos, nivel de aceite del motor y transmisor, nivel de combustible, filtro de combustible con decantador de agua en los motores diésel, grifo de fondo de refrigeración. Poner en punto muerto y arrancar el motor. Comprobaciones después de arrancar: Alarmas e instrumentos de control. Refrigeración.

iv. Aplicación de las reglas de rumbo y gobierno, velocidad de seguridad, vigilancia e identificación de marcas y balizas.

v. Maniobras en dársena: Precauciones cuando hay cabos en el agua. Maniobrar avanti y atrás. Detener la arrancada. Efecto de la hélice en la marcha atrás. Evoluciones y ciaboga. Efecto del timón en las evoluciones (librar la popa). Aproximación al atraque de costado o en punta, o al fondeadero. Amarrarse a una boya. Uso del bichero. Efectos del viento sobre estas maniobras.

vi. Maniobra de hombre al agua.

Los puntos i e ii anteriores podrán realizarse en las embarcaciones o en tierra.

Quinto.

Exámenes teóricos

a) Este apartado especifica el procedimiento a seguir en los exámenes teóricos convocados por la Dirección General de la Marina Mercante correspondientes a las Comunidades Autónomas donde no han sido traspasadas las funciones y servicios en materia de enseñanzas náutico-deportivas.

b) Se formará un tribunal de exámenes que actuará como órgano colegiado de acuerdo al capítulo segundo de la Ley 30/1992 (RCL 1992, 2512, 2775 y RCL 1993, 246).

c) El Presidente del tribunal será el Subdirector general de Inspección Marítima, o persona en quien delegue.

d) El Secretario será una persona al servicio de la Administración General del Estado.

e) Para cada convocatoria de exámenes el Presidente del tribunal nombrará el número de Vocales Ponentes miembros del órgano colegiado que considere necesarios, en función del título a que se refiere la convocatoria y la estimación

de candidatos a los exámenes. Serán como mínimo dos y como máximo cinco Vocales.

f) Los Vocales serán empleados públicos al servicio de las Administraciones Públicas con titulación náutica profesional y/o titulación superior o media con competencia profesional en los temas de examen.

g) En todas las convocatorias se nombrará un tribunal suplente.

h) Los miembros de los tribunales tendrán derecho a percibir las indemnizaciones que determina la legislación vigente.

i) El Subdirector general de Inspección Marítima establecerá semestralmente el número de convocatorias ordinarias para cada título y lugar de examen, pudiendo establecer en cualquier momento el número de convocatorias extraordinarias que a la vista del número de interesados se estimen necesarias.

j) Los candidatos solicitarán su admisión a examen en instancia dirigida al Presidente del tribunal, acompañada de la siguiente documentación:

- i. Fotografía en color semejante a las del documento nacional de identidad.
- ii. Certificado médico oficial ajustado al cuadro de aptitudes psicofísicas o, en su defecto, de fotocopia compulsada de la licencia de conducción acompañada de informe de un médico o diplomado en óptica en el que se certifique que el interesado cumple con el criterio 1.4 del anexo I, o fotocopia de la tarjeta acreditativa del título anterior del candidato si lo ha obtenido o renovado en un tiempo inferior de cinco años a la fecha de la convocatoria que solicita.
- iii. Resguardo de los derechos de examen que se fijan en las respectivas convocatorias y para cada una de las titulaciones.
- iv. Fotocopia del documento nacional de identidad, tarjeta de residencia o pasaporte.

ANEXO I

Aptitudes psicofísicas requeridas para obtener o renovar las titulaciones para el gobierno de embarcaciones de recreo

1. Capacidad visual

Si para alcanzar la agudeza visual requerida es necesaria la utilización de lentes correctoras deberá expresarse, en el informe de aptitud psicofísica, la obligación de su uso durante el gobierno de embarcaciones de recreo. Dichas lentes deberán ser bien toleradas. A efectos del presente anexo, las lentillas intraoculares no deberán considerarse como lentes correctoras y se entenderá como visión monocular toda pérdida anatómica o funcional, ambliopía o supresión de un ojo, así como cualquier agudeza visual igual o inferior a 0,10 en un ojo, con o sin lentes correctoras.

Exploración	Criterios de aptitud
1.1. Agudeza visual.	Se debe poseer, si es preciso con lentes correctoras, una agudeza visual binocular de, al menos, 0,5.
	No se admite visión monocular, excepto los afectados con agudeza visual en el ojo de 0,6 o mayor y más de tres meses de antigüedad en visión monocular, los cuales podrán obtener o renovar el documento acreditativo del título obtenido, siempre que reúnan las demás capacidades visuales. Período de vigencia máximo de tres años.
	No se podrá obtener o renovar el documento acreditativo del título obtenido si no han transcurrido seis meses o más tras efectuar cirugía refractiva. El período de vigencia será como máximo de un año durante los primeros cinco años y a criterio facultativo posteriormente.
1.2. Afaquias y pseudoafaquias	Se admiten las monolaterales, pero no las bilaterales si transcurridos tres meses de establecidas, se alcanzan los valores determinados en el apartado 1.1, el período de vigencia del documento acreditativo del título obtenido será, como máximos, de tres años, según criterio médico.
1.3. Sentido luminoso y visión de los colores.	No se admiten alteraciones de la visión mesópica ni daltonismo u otras alteraciones de la visión de los colores, que impidan la correcta interpretación de las señales luminosas.
1.4. Motilidad palpebral.	No se admiten ptosis ni lagofthalmias que afecten a la visión en los límites y condiciones señaladas en el apartado 1.1.
1.5. Motilidad del globo ocular.	Las diplopías impiden la obtención o renovación.
	El nistagmus impide la obtención o renovación cuando no permita alcanzar los niveles de capacidad visual indicados en los apartados 1.1 a 1.6, cuando sea manifestación de alguna enfermedad de las incluidas en el presente anexo o cuando, a criterio facultativo, origine o pueda originar fatiga visual durante el gobierno de embarcaciones de recreo.
1.6. Deterioro progresivo de la capacidad visual	Las enfermedades que ocasionan deterioro progresivo de la capacidad visual, cuando no impidan alcanzar los niveles fijados en los apartados 1.1 al 1.5, conllevará la realización de reconocimientos periódicos por tiempo inferior al de vigencia normal del documento acreditativo del título obtenido, el período de vigencia se fijará según criterio médico.

2. Capacidad auditiva

Cuando para alcanzar la agudeza auditiva mínima requerida que se indica en el apartado 2.1 sea necesaria la utilización de audífono, deberá expresarse la obligación de su uso durante el gobierno de la embarcación.

Exploración	Criterios de aptitud
2.1. Agudeza auditiva	Los afectados de hipoacusias, con o sin audífono, de más del 45 por 100 de pérdida combinada entre los dos oídos, obtenido el índice de esta pérdida realizando audiometría tonal, sólo podrán gobernar embarcaciones en categoría de navegación «D».

3. Sistema locomotor

Exploración	Criterios de aptitud
3.1. Motilidad	No debe existir ninguna alteración que impida la posición sedente normal o un manejo eficaz de los mandos y dispositivos de la embarcación o que requiera para ello de posiciones atípicas o fatigosas, las adaptaciones, restricciones y otras limitaciones a imponer en personas, embarcaciones o de navegación se determinarán de acuerdo con las deficiencias que padezca el interesado debidamente reflejadas en el informe de aptitud psicofísica y evaluadas en las correspondientes pruebas prácticas.

4. Sistema cardiovascular

A los efectos de valorar la capacidad funcional, se utilizará la clasificación de la New York Heart Association en niveles de actividad física de la persona objeto de la exploración. En el nivel funcional I se incluyen aquellas personas cuya actividad física habitual no está limitada y no ocasiona fatiga, palpitaciones, disnea o dolor anginoso. En el nivel funcional II se incluyen aquellas cuya actividad física habitual está moderadamente limitada y origina sintomatología de fatiga, palpitaciones, disnea o dolor anginoso. En el nivel III, existe una marcada limitación de la actividad física habitual, apareciendo fatiga, palpitaciones, disnea o dolor anginoso tras una actividad menor de lo habitual. El nivel IV supone la posibilidad de desarrollar cualquier actividad física sin la aparición de síntomas y la presencia de insuficiencia cardiaca congestiva en reposo.

Exploración	Criterios de aptitud
4.1. Insuficiencia cardíaca.	No debe existir ninguna alteración que afecte a la dinámica cardíaca con signos objetivos y funcionales de descompensación o síncope.
	No debe existir ninguna cardiopatía que origine sintomatología correspondiente a un nivel funcional III o IV.
4.2. Trastornos del ritmo	No debe existir ningún trastorno del ritmo cardíaco que pueda originar una pérdida de atención o un síncope en el patrón de la embarcación, excepto cuando existan antecedentes taquiarritmia ventricular idiopática, con informe favorable de un especialista en cardiología se podrá fijar un período de vigencia inferior al normal del documento acreditativo del título obtenido según criterio médico.
	No debe existir ninguna alteración del ritmo que origine sintomatología correspondiente a un nivel funcional III o IV.
	No debe existir utilización de prótesis valvulares cardíacas o marcapasos, excepto después de transcurridos tres meses de la aplicación del marcapasos o prótesis valvular, con informe favorable de un especialista en cardiología, se podrá obtener o renovar el documento acreditativo del título obtenido con un período de vigencia máximo de dos años.
4.3. Coronariopatías	No debe existir antecedentes de infarto agudo de miocardio durante los últimos tres meses.
	No debe existir angina inestable, y en caso de padecer angina estable, el período de vigencia del documento acreditativo del título obtenido será, como máximo, de un año.
	No debe existir ninguna coronariopatía que origine sintomatología correspondiente a un nivel funcional III o IV.
4.4. Hipertensión arterial	No deben existir signos de afección cardiovascular, renal o endocrina que supongan riesgo vital, ni presión arterial sistólica superior a los 200 milímetros de mercurio o diastólica superior a los 120 milímetros de mercurio.
4.5. Aneurismas	No deben existir los cardíacos y arteriales de grandes vasos. Se admite la corrección quirúrgica de aneurismas, siempre que exista un resultado satisfactorio de la misma y no haya clínica de isquemia cardíaca. Cuando las características de aneurisma no impliquen riesgo elevado de rotura ni se asocien a la clínica de isquemia cardíaca, con informe favorable de un especialista en cardiología o cirujano vascular se podrá obtener o renovar el documento acreditativo del título obtenido con un período de vigencia máximo de un año.
4.6. Arteriopatías periféricas.	No deben existir las de carácter obliterante que produzcan trastornos clínicos importantes con oscilometría muy disminuida.

4.7. Enfermedades venosas.	No debe existir trombosis venosa profunda.
----------------------------	--

5. Trastornos hematológicos

Exploración	Criterios de aptitud
5.1. Procesos oncohematológicos.	
5.1.1. Procesos sometidos a tratamiento quimioterápico	Transcurridos tres meses desde la finalización del último ciclo de tratamiento, con informe favorable de un Hematólogo, y siempre que en el último mes no haya habido anemia, leucopenia o trombopenia severas se fijará un período de vigencia de tres años, como máximo, hasta que transcurran diez años de remisión completa, igualmente acreditada con informe de un Hematólogo.
5.1.2. Policitemia Vera	Si en los últimos tres meses no ha existido un valor de hemoglobina mayor de 20 gramos por decilitro, aportando informe favorable de un Hematólogo, el período de vigencia del documento acreditativo del título obtenido será de dos años, como máximo.
5.1.3. Otros trastornos oncohemetológicos	No se admiten cuando en los últimos tres meses se hayan presentado anemia, leucopenia o trombopenia severa o cuando durante los últimos seis meses haya habido leucocitosis mayores de 100.000 leucocitos por μl o trombocitosis mayores de 1.000.000 de plaquetas por μl , presentando además informe favorable de un hematólogo, el período de vigencia máximo será de dos años.
5.2. Trastornos no oncohematológicos	
5.2.1. Anemias, leucopenias, y trombopenias	Se admiten anemias, leucopenias o trombopenias severas o moderadas de carácter agudo en los últimos tres meses, si se presenta informe favorable de un hematólogo, en cuyo caso se podrá obtener o renovar el documento acreditativo del título obtenido con período de vigencia de, como máximo, dos años.
5.2.2. Trastornos de coagulación	Se admiten trastornos de coagulación que requieran tratamiento substitutivo habitual si se presenta un informe favorable de un Hematólogo, en cuyo caso se podrá obtener o renovar el documento acreditativo del título obtenido con períodos de vigencia de, como máximo, tres años.
5.2.3. Tratamiento anticoagulante	Se admiten aquellos casos en que se hayan producido descompensaciones en el último año que hubieran requerido de transfusión de plasma, si se presenta un informe favorable de un Hematólogo, en cuyo caso se podrá obtener o renovar el documento acreditativo del

	título obtenido con períodos de vigencia de, como máximo, dos años.
--	---

6. Sistema renal

Exploración	Criterios de aptitud
6.1. Nefropatías.	Los enfermos sometidos a programas de diálisis, con informe favorable de un Nefrólogo, podrán obtener o renovar el documento acreditativo del título obtenido con período de vigencia máximo de dos años.
6.2. Transplante renal	Los sometidos a trasplante renal, transcurridos más de seis meses de antigüedad de evolución sin problemas derivados del mismo, con informe favorable de un Nefrólogo, podrán obtener o renovar el documento acreditativo del título obtenido con período de vigencia máximo de tres años.

7. Sistema respiratorio

Exploración	Criterios de aptitud
7.1. Disneas	No deben existir disneas permanentes en reposo o de esfuerzo leve.
7.2. Trastornos del sueño.	No se permiten el síndrome de apneas obstructivas del sueño, los trastornos relacionados con el mismo, ni otras causas de excesiva somnolencia diurna.
7.3. Otras afecciones	No deben existir trastornos pulmonares, pleurales, diafragmáticos y mediastínicos que determinen incapacidad funcional, valorándose el trastorno y la evolución de la enfermedad, teniendo especialmente en cuenta la existencia o posibilidad de aparición de crisis de disnea paroxística, dolor torácico intenso u otras alteraciones que puedan influir en la seguridad del gobierno de la embarcación.

8. Enfermedades metabólicas y endocrinas

Exploración	Criterios de aptitud
8.1. «Diabetes mellitus»	No debe existir «diabetes mellitus» que curse con inestabilidad metabólica severa que requiera asistencia hospitalaria. Siempre que sea preciso el tratamiento hipoglucemiante se deberá aportar informe médico favorable y, a criterio del facultativo, podrá reducirse el período de vigencia. En el caso de tratamiento con insulina, el período de vigencia del documento acreditativo del título obtenido será como máximo de un año.
8.2. Cuadros hipoglucemia	de No deben existir en el último año cuadros de hipoglucemia aguda ni alteraciones metabólicas que cursen con pérdida de conciencia.
8.3. Otras enfermedades	No deben existir enfermedades endocrinas con sintomatología, excepto si el interesado presenta informe favorable de un especialista en

endocrinas, paratiroides adrenales	endocrinología y el período de vigencia se fijará según criterio y facultativo.
--	---

9. Sistema nervioso y muscular

No deben existir enfermedades del sistema nervioso y muscular que produzcan pérdida o disminución grave de las funciones motoras, sensoriales o de coordinación que incidan involuntariamente en el control de la embarcación.

Exploración	Criterios de aptitud
9.1. Enfermedades encefálicas, medulares y del sistema nervioso periférico	Enfermedades del sistema nervioso central o periférico que produzcan pérdida o disminución grave de las funciones motoras, sensoriales o de coordinación.
	Episodios sincopales.
	Temblores de grandes oscilaciones.
	Espasmos que produzcan movimientos amplios de cabeza, tronco o miembros.
	Temblores y espasmos que incidan involuntariamente con el control de la embarcación.
9.2. Epilepsia y crisis convulsivas de etiologías de otras	No se permiten cuando hayan aparecido crisis epilépticas convulsivas o crisis con pérdida de conciencia durante el último año. Si ha transcurrido más de un año los afectados deberán aportar informe favorable de un Neurólogo en el que se haga constar el diagnóstico, el cumplimiento del tratamiento, la frecuencia de crisis y que el tratamiento farmacológico prescrito no impide el gobierno de la embarcación. El período de vigencia del documento acreditativo del título obtenido será de dos años como máximo. En el caso de ausencia de crisis durante los tres últimos años, el período de vigencia será de cinco años como máximo.
	En el caso de antecedente de otros trastornos convulsivos primarios o secundarios debidos a consumo de medicamentos o drogas o posquirúrgico, se deberá acreditar un período libre de crisis de, al menos, seis meses mediante informe neurológico.
9.3. Alteraciones del equilibrio	No deben existir alteraciones del equilibrio (vértigos, inestabilidad, mareo, vahído) permanentes, evolutivos o intensos, ya sean de origen otológico o de otro tipo.
9.4. Accidente transitorio isquémico	No se admiten los ataques isquémicos transitorios hasta transcurridos, al menos, seis meses sin síntomas neurológicos. Los afectados deberán aportar informe favorable de un especialista en neurología en el que se haga constar la ausencia de secuelas neurológicas. Cuando, excepcionalmente, y con dictamen favorable de un especialista en neurología, las secuelas neurológicas no impidan la obtención o renovación, el período de vigencia del documento acreditativo del título obtenido será como máximo de un año.

9.5. Accidentes isquémicos recurrentes	No deben existir accidentes isquémicos recurrentes.
--	---

10. Trastornos mentales y de conducta

La adecuada aplicación de la normativa y la determinación del cumplimiento del criterio legal específico de competencia o discapacidad del individuo requiere, además del diagnóstico clínico, información adicional sobre el deterioro funcional de la persona y sobre como este deterioro afecta a las capacidades particulares en cuestión. Para garantizar estos extremos se requerirá el dictamen favorable de un Neurólogo, de un Psiquiatra, de un Psicólogo o de más de uno de estos facultativos, dependiendo del tipo de trastorno.

Exploración	Criterios de aptitud
10.1. Delirium, demencia, trastornos amnésicos y otros trastornos cognoscitivos	No deben existir supuestos de delirium o demencia. Tampoco se admiten casos de trastornos amnésicos u otros trastornos cognoscitivos que supongan un riesgo para la navegación. Cuando, excepcionalmente y con dictamen favorable de un Neurólogo o Psiquiatra, no impidan la obtención o renovación, el período de vigencia del documento acreditativo del título obtenido será como máximo de seis meses.
10.2. Trastornos mentales debidos a enfermedad médica no clasificados en otros apartados	No deben existir trastornos catatónicos, cambios de personalidad agresivos, u otros trastornos que supongan un riesgo para la seguridad de la navegación. Cuando, excepcionalmente y con dictamen favorable de un Neurólogo o Psiquiatra, no impidan la obtención o renovación, el período de vigencia del documento acreditativo del título obtenido será como máximo de seis meses.
10.3. Esquizofrenia y otros trastornos sicóticos	No debe existir esquizofrenia o trastorno delirante. Tampoco se admiten otros trastornos sicóticos que presenten incoherencia o pérdida de la capacidad asociativa, ideas delirantes, alucinaciones o conducta violenta, o que por alguna otra razón impliquen riesgo para la seguridad de la navegación. Cuando, excepcionalmente y con dictamen favorable de un Psicólogo o Psiquiatra, no impidan la obtención o renovación, el período de vigencia del documento acreditativo del título obtenido será como máximo de un año.
10.4. Trastornos del estado de ánimo	No deben existir trastornos graves del estado de ánimo que conlleven alta probabilidad de conductas de riesgo para la propia vida o la de los demás. Cuando, excepcionalmente, exista dictamen de un Psiquiatra o Psicólogo favorable a

	la obtención o renovación, se podrá reducir el período de vigencia del documento acreditativo del título obtenido según criterio facultativo.
10.5. Trastornos disociativos	No deben admitirse aquellos casos que supongan riesgo para la seguridad de la navegación. Cuando, excepcionalmente, exista dictamen de un Psiquiatra o Psicólogo favorable a la obtención o renovación, se podrá reducir el período de vigencia del documento acreditativo del título obtenido según criterio facultativo.
10.6. Trastornos del sueño de origen no respiratorio	No se admiten casos de narcolepsia o trastornos de hipersomnias diurnas de origen no respiratorio, ya sean primaria, relacionadas con otro trastorno mental, enfermedad médica o inducidas por sustancias. Tampoco se admiten otros trastornos del ritmo circadiano que supongan riesgo para la actividad de navegar. En los casos de insomnio se prestará especial atención a los riesgos asociados al posible consumo de fármacos. Cuando, excepcionalmente, exista dictamen facultativo favorable a la obtención o renovación, se podrá reducir el período de vigencia del documento acreditativo del título obtenido según criterio facultativo.
10.7. Trastornos de la personalidad	No deben existir trastornos graves de la personalidad, en particular aquellos que se manifiesten en conductas antisociales con riesgo para la seguridad de las personas. Cuando, excepcionalmente, exista dictamen de un Psiquiatra o Psicólogo favorable a la obtención o renovación, se podrá reducir el período de vigencia del documento acreditativo del título obtenido según criterio facultativo.

11. Trastornos relacionados con sustancias

Serán objeto de atención especial los trastornos de dependencia, abuso o trastornos inducidos por cualquier tipo de sustancia. En los casos en que se presenten antecedentes de dependencia o abuso, se podrá obtener o renovar el documento acreditativo del título obtenido para el gobierno de embarcaciones de recreo siempre que la situación de dependencia o abuso se haya extinguido tras un período demostrado de abstinencia y no existan secuelas irreversibles que supongan riesgo para la seguridad de la navegación. Para garantizar estos

extremos se requerirá un dictamen favorable de un Psiquiatra, de un Psicólogo, o de ambos, dependiendo del tipo de trastorno.

Exploración	Criterios de aptitud
11.1. Dependencia y/o abuso del alcohol	No se admite la existencia de dependencia y/o abuso de alcohol. Tampoco se admiten casos de antecedentes de dependencia en los que la rehabilitación no está debidamente acreditada. En los casos de existir antecedentes de dependencia y/o abuso con informe favorable a la obtención o renovación, se podrá reducir el período de vigencia del documento acreditativo del título obtenido según criterio facultativo.
11.2. Consumo habitual de drogas y medicamentos	No se admite el consumo habitual de sustancias que comprometan la aptitud para gobernar embarcaciones sin peligro, ni el consumo habitual de medicamentos que, individualmente o en conjunto, produzcan efectos adversos graves en la capacidad para gobernar embarcaciones. Cuando, excepcionalmente con informe médico favorable, el medicamento o medicamentos no supongan un riesgo para la navegación se podrá obtener o renovar el documento acreditativo del título obtenido, reduciendo, en su caso, el período de vigencia según criterio facultativo.
11.3. Dependencia de drogas y medicamentos	No se admite la dependencia de drogas o medicamentos. Si existe antecedente de dependencia, la rehabilitación ha de acreditarse debidamente. En los casos de existir antecedentes de dependencia de drogas o medicamentos, con informe favorable a la obtención o renovación, se podrá reducir el período de vigencia del documento acreditativo del título obtenido según criterio facultativo.

12. Aptitud perceptivo-motora

Cuando, según el criterio facultativo, los indicios de deterioro aptitudinal detectados a partir de los predictores utilizados resulten dudosos para determinar la incapacidad para gobernar embarcaciones con seguridad, podrá requerirse la realización de exploraciones complementarias e, incluso, la superación de una prueba práctica de navegación orientada a la comprobación de las aptitudes citadas en el correspondiente informe.

Con carácter general, el facultativo tendrá en cuenta las posibilidades de compensación de las posibles deficiencias considerando la capacidad adaptativa del individuo.

Exploración	Criterios de aptitud
12.1. Estimación del movimiento	No se admite ninguna alteración que limite la capacidad para adecuarse con seguridad a situaciones de navegación que requieran estimaciones de relaciones espacio-temporales.
12.2. Coordinación visomotora	Alteraciones que supongan la incapacidad para adaptarse adecuadamente al mantenimiento de la trayectoria de la embarcación. Se podrá autorizar el gobierno de embarcaciones con piloto automático, previa evaluación en las correspondientes pruebas prácticas. En los casos de obtención, se tendrá en cuenta la capacidad de aprendizaje psicomotor.
12.3. Tiempo de reacciones múltiples	No se admite alteraciones graves en la capacidad de discriminación o en los tiempos de respuesta.
12.4. Inteligencia práctica	No se admiten casos en los que la capacidad de organización espacial resulte inadecuada para la navegación.

13. Otras causas no especificadas

Cuando se dictamine la incapacidad para gobernar embarcaciones de recreo por alguna causa no incluida en los apartados anteriores, se requerirá una justificación particularmente detallada y justificada con expresión del riesgo evaluado y del deterioro funcional que a juicio del facultativo impide el gobierno de la embarcación.

Exploración	Criterios de aptitud
13.1. Otras causas no especificadas	No se debe obtener ni renovar el documento acreditativo del título obtenido a ninguna persona que padezca enfermedad o deficiencia no mencionada en los apartados anteriores que pueda suponer una incapacidad funcional que comprometa la seguridad de la navegación al gobernar una embarcación, excepto si el interesado acompaña un dictamen facultativo favorable. Igual criterio se establece para trasplantes de órganos no incluidos en el presente anexo. Cuando no impidan la obtención o renovación y los reconocimientos periódicos a realizar fueran por período inferior al de vigencia normal del documento acreditativo del título obtenido, el período de vigencia se fijará según criterio facultativo.

ANEXO II

Contenido del examen teórico

Tiempo mínimo: Cuarenta y cinco minutos.

Test de veinte preguntas, de las que hay que responder correctamente el 70 por 100 globalmente a excepción de las cinco preguntas del Reglamento de Abordajes de las que no se pueden fallar más de dos.

El test se repartirá en los siguientes grupos:

Tres preguntas sobre Nomenclatura Náutica.

Tres preguntas sobre Seguridad.

Cuatro preguntas sobre Navegación.

Tres preguntas sobre Propulsión a Motor o Vela (dependiendo la opción escogida).

Cinco preguntas sobre el Reglamento de Abordajes.

Una pregunta sobre Balizamiento.

Una pregunta sobre Legislación.

PROGRAMA PARA LA OBTENCIÓN DE LA AUTORIZACIÓN FEDERATIVA PARA EL MANEJO DE EMBARCACIONES DE RECREO

Materias comunes a vela y motonáutica

1. Nomenclatura náutica:

1.1. Dimensiones. Conceptos de eslora, manga y calado.

1.2. Partes de la embarcación. Proa. Popa. Línea de flotación. Costados. Babor. Estribor. Obra viva, obra muerta, cubierta y sentina.

1.3. Estructura, accesorios y elementos auxiliares: Quilla, pasamanos, timón, hélice, imbornales, cornamusas y bitas.

1.4. Elementos de amarre y fondeo: Cabo, chicote, seno, gaza, firme y vuelta. Noray, muertos, boyas, defensas, bichero. Concepto de ancla, rezón, fondear, levar y garrear.

2. Seguridad:

2.1. Precauciones para no perder la flotabilidad: Grifos y tapones de fondo. Bocina. Desagües e imbornales. Medios de achique para embarcaciones que naveguen a una distancia máxima de cuatro millas de la costa.

2.2. Emergencias: Hombre al agua, maniobra para librar al náufrago de las hélices, maniobra de recogida. Maniobras de dar y tomar remolque. Riesgo al hacer combustible. Derrames. Gases explosivos en espacios cerrados. Gobernar a la mar con mal tiempo.

3. Navegación:

3.1. Concepto de los peligros para la navegación: Bajos, piedras que velan. Concepto de milla náutica y nudo.

3.2. Navegación en aguas poco profundas: Rompientes. Precauciones con bañistas y buceadores. Precauciones al entrar en aguas no balizadas.

3.3. Planificación de una salida: Autonomía en función del consumo. Previsión meteorológica.

4. Propulsión:

4.1. Características de los motores fueraborda y dentro fueraborda, interior y propulsión a turbina, en cuanto a su instalación.

4.2. Instrumentos de control y mandos de maniobra del motor.

5. Convenio Internacional para Prevenir los Abordajes:

Regla 3: Definiciones.

Regla 5: Vigilancia.

Regla 6: Velocidad de seguridad.

Regla 7: Riesgo de abordajes.

Regla 8: Maniobra para evitar los abordajes.

Regla 9: Canales angostos.

Regla 12: Derecha de paso entre embarcaciones a vela.

Regla 13: Situación de alcance.

Regla 14: Situación de vuelta encontrada.

Regla 15: Situación de cruce.

Regla 16: Maniobra de quien cede el paso.

Regla 17: Maniobra de quien sigue a rumbo.

Regla 18: Obligaciones entre categorías de embarcaciones.

Regla 19: Conducta de las embarcaciones con visibilidad reducida.

6. Balizamiento:

6.1. Marcas laterales de día, región «A»: Significado e identificación.

6.2. Marca de peligro aislado: Significado, forma, tope y color.

7. Legislación:

7.1. Atribuciones de esta titulación.

7.2. Zonas prohibidas o con limitaciones a la navegación. Playas (señalización), acantilados. Limitaciones a la navegación establecidas en los reglamentos de policía de puertos.

Materias para la autorización a vela

Tecnología vélica:

Aparejo: Concepto de aparejo, arboladura, palos, tangón, botavara.

Jarcia: Concepto de jarcia, obenques, stays, drizas, escotas, amantillos, contras.

Velas: Conceptos de velas, puños, sable, vela mayor, foque, génova, spinnaker.

Propulsión a vela: Amurado a estribor y a babor. Navegar de través, a un largo, en popa o empopada. Ganar Barlovento. Bordada. Flamear. Caer. Rizos. Enrolladores.

Tomar rizos. Virar. Virada por avante y virada por redondo. Trasluchar.

Seguridad: Volcada. Hombre al agua. Desarbole. Rotura de timón.

ANEXO III

Modelo de solicitud

Solicitud de participación en pruebas para la obtención de la autorización federativo que habilita para el gobierno de embarcaciones de recreo

Apellidos:

Nombre:

Documento nacional de identidad:

Fecha de nacimiento:

Domicilio: Calle o plaza:
Localidad:
Provincia:
Código postal:
Localidad de examen:

Desea examinarse para obtener la autorización federativa de la federación ... por lo que solicita se le permita participar en la convocatoria de ..., a celebrar el En ... a ... de ... de 199 ...
Firma

Documentación aportada:

Dos fotografías.
Fotocopia del documento nacional de identidad.
Resguardo de haber ingresado los derechos de examen correspondientes.

Orden de 16 diciembre 1998

MINISTERIO FOMENTO

BOE 13 enero 1999 , núm. 11 , [Pág. 1526];

MOTOS NÁUTICAS. Regula el procedimiento abreviado de registro y matriculación de las motos náuticas

El constante auge de la náutica deportiva ha supuesto la aparición en nuestras playas y lugares de baño de una nueva actividad deportiva, la navegación de motos náuticas, que conlleva un incremento de los riesgos para la seguridad de la navegación y de la vida humana en el mar por el peligro potencial que su uso representa.

La fabricación en serie de las citadas embarcaciones, su adquisición en tiendas de importación y comercios especializados o entre particulares, la no-obligatoriedad de su inscripción en el Registro Mercantil, dado su carácter deportivo, y la exención de documentos identificativos tales como la Patente de Navegación o el Rol de Despacho y Dotación, son razones que aconsejan una modulación del procedimiento general que para el registro y matriculación de buques prevé el Real Decreto 1027/1989, de 28 de julio (RCL 1989, 1859 y RCL 1990, 208), por el que se regula el abanderamiento, matriculación y registro marítimo.

A la vista de tales circunstancias, se ha considerado necesario establecer un procedimiento abreviado de registro y matriculación de las motos náuticas que, al tiempo que facilite su tramitación, consiga una mejor identificación de la moto en su navegación por las playas y lugares de baño y tenga en cuenta que su adquisición está exenta de los expedientes de autorización de construcción, que su propiedad no necesita acreditarse mediante escritura pública, que no precisan darse de baja en registros de procedencia, certificados ni tampoco inscripción en el Registro Mercantil.

Para facilitar a los usuarios los trámites de inscripción se prevé, finalmente, que puedan matricularse las motos náuticas en las Capitanías Marítimas de Primera Categoría, en listados informáticos dedicados exclusivamente a tal fin.

En virtud de lo expuesto, dispongo:

Artículo 1.Objeto.

Esta Orden tiene por objeto regular el procedimiento abreviado de matrícula, registro e identificación de las motos náuticas que se utilicen o vayan a utilizar

en aguas marítimas en las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción, con finalidad exclusivamente recreativa, pertenecientes a personas físicas o jurídicas españolas o extranjeras residentes en España y que deban matricularse en la Lista Sexta o Séptima del Registro de Matrícula de Buques, en atención a su explotación mercantil o particular.

Artículo 2.

Matrícula y asignación de la señal identificativa.

En todas las Capitanías de Primera Categoría se abrirá un folio separado y exclusivo de carácter electrónico secuencial, dentro de las Listas Sexta y Séptima del Registro de Matrícula de Buques, para la inscripción de las motos náuticas.

Una vez matriculada la moto náutica en el folio y Lista que le corresponda, se le asignará una señal alfa-numérica que deberá llevar pintada o fijada al casco de la misma de forma indeleble, siendo sus caracteres de color blanco sobre cascos oscuros y negro sobre cascos blancos o claros, y de un tamaño no inferior a 10 centímetros de altura y de anchura proporcional.

La señal estará formada por números y grupos de letras separadas por guiones, según se expresa a continuación: La cifra 6 ó 7, según la moto se destine a .uso particular o al alquiler, seguida del grupo de letras de la provincia marítima del que Capitanía de Primera Categoría se matricule, y a continuación el número del folio / año de inscripción.

Artículo 3.

Matrícula y entrega de la Licencia de Navegación.

1. Los adquirentes o titulares de motos náuticas solicitarán su inscripción en la correspondiente lista y folio de la Capitanía Marítima de Primera Categoría que deseen mediante una solicitud en la que deben constar necesariamente los siguientes datos:

Nombre y apellidos.

Número del documento nacional de identidad o pasaporte del adquirente.

Domicilio.

Fecha de adquisición de la moto náutica.

Marca, modelo y número del bastidor y/o casco.

En los casos de cambio de titularidad de las motos náuticas ya inscritas, la solicitud deberá contener, además, los siguientes datos: Titular anterior, fecha de venta y número de identificación de la moto.

Las solicitudes deberán acompañarse de una copia conformada de la factura legal de compra o del impreso oficial de pago del Impuesto por Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados, en los casos de cambio de titularidad mediante contrato de compraventa.

2. La Capitanía Marítima asignará la correspondiente señal identificativa, en un plazo máximo de quince días, mediante la entrega de un documento que surtirá los efectos de Licencia de Navegación, en el que figurarán los siguientes datos:

Nombre, apellidos y número del documento nacional de identidad o del pasaporte a favor de quien se expide el documento.

Número de identificación otorgado.

Marca, modelo y número de bastidor y/o casco de la moto cuya señal identificativa se asigna.

3. El documento al que se refiere el apartado anterior deberá mantenerse a bordo de las motos náuticas cuando éstas naveguen. Caso de ser requerida por las autoridades competentes y no encontrarse a bordo, los interesados

dispondrán del plazo de cinco días hábiles para justificar ante las mismas la existencia del documento.

Artículo 4.

Cambio de titularidad.

Los cambios de titularidad de una moto náutica inscrita, deberán ser comunicados por el adquirente a la Capitanía Marítima donde la moto está inscrita, con la finalidad de que en la misma se tome razón del nuevo propietario y se extienda la nueva Licencia de Navegación.

Artículo 5.

Infracciones.

1. Constituye infracción administrativa grave, de conformidad con lo previsto en el artículo 115.3.b) de la Ley 27/1992, de 24 de noviembre (RCL 1992, 2496, 2660), de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, la navegación de motos náuticas sin señal identificativa dentro de las aguas marítimas en las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción.
2. Constituye infracción administrativa grave, de conformidad con lo previsto en el artículo 115.3.ñ) de la Ley 27/1992, el incumplimiento del deber de comunicar los cambios de titularidad de las motos náuticas inscritas.

Disposición final primera.

Se autoriza al Director general de la Marina Mercante para dictar las disposiciones que sean necesarias para la aplicación de esta Orden.

Disposición final segunda.

Esta Orden entrará en vigor a los tres meses de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Real Decreto 297/1998, de 27 febrero

MINISTERIO FOMENTO

BOE 12 marzo 1998 , núm. 61 , [Pág. 8538];

EMBARCACIONES DE RECREO. Regula los requisitos de seguridad de las embarcaciones de recreo, embarcaciones de recreo semiacabadas y sus componentes, en aplicación de la Directiva 94/25/CE de 16-6-1994 (LCEur 1994\2005)

La Directiva 94/25/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio (LCEur 1994, 2005), relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros, relativas a embarcaciones de recreo, adoptada para la armonización de las diferentes legislaciones nacionales en dicha materia con la finalidad de eliminar los obstáculos al comercio y las condiciones de competencia desiguales en el mercado interior de la Unión Europea, establece los requisitos básicos de seguridad en el diseño y construcción de dicha clase de embarcaciones, terminadas y semiacabadas, así como la de ciertos componentes de las mismas con incidencia en la seguridad de la navegación. Asimismo, regula los procedimientos de evaluación de conformidad de los citados productos con los requisitos esenciales establecidos, y el régimen para la designación por los Estados miembros de los organismos notificados encargados de realizar ciertos cometidos en dichos procedimientos de evaluación de conformidad. Finalmente, regula la exigencia, características y condiciones del marcado «CE» de dichos productos.

Por su lado, la Ley 27/1992, de 24 de noviembre (RCL 1992, 2496, 2660), de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, establece, en su artículo 6, la consideración de Marina Mercante de las actividades de ordenación y control de la flota civil española, de seguridad marítima, de seguridad de la navegación y de la vida humana en la mar, de inspección técnica y operativa de buques y de protección del medio ambiente marino; y reconoce, en su artículo 74, entre los objetivos de la política de Marina Mercante en el marco de las competencias asignadas a la Administración General del Estado en el artículo 149.1 de la Constitución (RCL 1978, 2836; ApNDL 2875), los de tutela de la seguridad marítima, de la navegación y de la vida humana en la mar, y de protección del medio ambiente marítimo. Asimismo, el artículo 86.5 de la citada Ley establece la competencia del Ministerio de Fomento para la ordenación y ejecución de inspecciones y controles técnicos, de seguridad y de prevención de la contaminación, de los buques españoles, e incluye en el ámbito de dicha ordenación e inspección las aprobaciones y homologaciones de los aparatos y elementos del buque; finalmente, el precitado artículo prevé la posibilidad de que la realización efectiva de las inspecciones y controles antes señalados puedan efectuarse a través de entidades colaboradoras en los términos que reglamentariamente se establezcan.

En consecuencia, se hace preciso adaptar la normativa española a lo establecido en la citada Directiva 94/25/CE y regular los requisitos de seguridad para el diseño y construcción de las embarcaciones de recreo, las embarcaciones de recreo semiacabadas y sus componentes, así como la comercialización y puesta en servicio de dichos productos.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Fomento, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 27 de febrero de 1998, dispongo:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1.

Objeto.

1. Este Real Decreto tiene por objeto la determinación de los requisitos de seguridad de aplicación al diseño y construcción de las embarcaciones de recreo, de las embarcaciones de recreo semiacabadas y de los componentes a que se refiere el artículo siguiente, para su comercialización y puesta en servicio en España.
2. La regulación objeto de este Real Decreto lo será sin perjuicio de las normas que regulen la navegación en determinadas aguas con el fin de proteger el medio ambiente y la estructura de las vías navegables, y de garantizar la seguridad de estas últimas, siempre que ello no requiera modificar las embarcaciones que se ajusten a este Real Decreto.

Artículo 2.

Ámbito de aplicación.

1. El ámbito de aplicación del Real Decreto abarca a los siguientes productos:
 - a) Las embarcaciones de recreo, considerándose a dicho efecto aquellas de todo tipo, con independencia de su medio de propulsión, que tengan una eslora de casco comprendida entre 2,5 y 24 metros, medida con arreglo a las normas armonizadas aplicables y proyectadas para fines deportivos o recreativos. Asimismo están sujetas a este Real Decreto dichas clases de embarcaciones en los casos de que puedan utilizarse con fines de fletamento o de entrenamiento para la navegación de recreo, siempre que hayan sido comercializadas con fines recreativos.
 - b) Las embarcaciones de recreo semiacabadas, con idénticos límites establecidos en el apartado anterior.
 - c) Los componentes que se relacionan en el anexo II, tanto si se presentan sueltos como si están instalados.
2. Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este Real Decreto:
 - a) Las embarcaciones destinadas exclusivamente a regatas, incluidas las de remo y las de entrenamiento de remo, denominadas así por el constructor.
 - b) Las canoas y «kayaks», las góndolas y las embarcaciones de pedales.
 - c) Las tablas de vela.
 - d) Las tablas de «surf» con motor, las embarcaciones individuales y otros ingenios similares, con motor.
 - e) Las embarcaciones antiguas y sus reproducciones diseñadas antes de 1950, reconstruidas esencialmente con los materiales originales y denominadas así por el constructor.

- f)** Las embarcaciones experimentales, siempre que no se comercialicen posteriormente en el mercado comunitario.
- g)** Las embarcaciones construidas para uso personal, siempre que no se comercialicen posteriormente en el mercado comunitario durante un período de cinco años.
- h)** Las embarcaciones específicamente destinadas a ser tripuladas y a transportar pasajeros con fines comerciales, sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado 1 de este artículo; así como los barcos de navegación interior, con independencia del número de pasajeros.
- i)** Los sumergibles.
- j)** Los vehículos con colchón de aire.
- k)** Los hidroplaneadores.

Artículo 3.

Requisitos para la comercialización y puesta en servicio en España de embarcaciones de recreo y de sus componentes.

1. Para su comercialización y puesta en servicio en España, las embarcaciones de recreo y los componentes incluidos en el ámbito de aplicación de este Real Decreto deberán cumplir los requisitos básicos de seguridad relativos a diseño y construcción que se establecen en el anexo I.

2. Se considerarán conformes a los requisitos básicos mencionados en el apartado anterior los productos regulados por este Real Decreto cuyo diseño y fabricación se ajusten a las normas españolas adoptadas de conformidad con las normas armonizadas europeas.

3. Podrán comercializarse y ponerse en servicio en España, y se considerará que cumplen los requisitos básicos de seguridad a que se refiere el apartado 1 anterior:

a) Las embarcaciones de recreo que lleven el marcado «CE» de conformidad, referido en el artículo 7, siempre que dispongan de una declaración escrita de conformidad formulada por el fabricante o su representante autorizado establecido en la Unión Europea, según el anexo XV.

b) Las embarcaciones de recreo semiacabadas, cuando se acompañen de una declaración escrita de conformidad formulada por el fabricante, su representante autorizado establecido en la Unión Europea, o la persona responsable de su comercialización, en la que se haga constar que la correspondiente embarcación está destinada a ser terminada por terceros, según el párrafo a) del anexo III.

c) Los componentes regulados en este Real Decreto que lleven el marcado «CE» de conformidad referido en el anexo IV, cuando dichos componentes se destinen a ser incorporados a las embarcaciones de recreo mencionadas en el citado precepto, siempre que acompañen la declaración escrita de conformidad del fabricante o su representante autorizado establecido en la Unión Europea, o, cuando se trate de importaciones de países no comunitarios, de cualquier persona que comercialice el componente en el mercado comunitario, según el párrafo b) del anexo III.

4. Cuando a los productos incluidos en el ámbito de aplicación de este Real Decreto les sean de aplicación otras normas reguladoras de otros aspectos en las

que se disponga también la colocación del marcado «CE» éste indicará que los productos cumplen también las disposiciones pertinentes de dichas otras normas.

5. Cuando los productos incluidos en el ámbito de aplicación de este Real Decreto se presenten en ferias comerciales, exposiciones, demostraciones, etc., y no se ajusten a los requisitos en él establecidos, deberán tener un cartel visible que indique claramente que no pueden comercializarse ni ponerse en servicio en España hasta que se establezca su conformidad.

Artículo 4.

Limitaciones en la comercialización y puesta en servicio de los productos.

1. Los productos objeto de regulación de este Real Decreto sólo se comercializarán y pondrán en servicio para un uso que responda al fin a que se destinaron siempre que no entrañen peligro alguno para la seguridad y la salud de las personas y los bienes ni para el medio ambiente si se han construido y se mantienen de forma correcta.
2. Cuando se compruebe que alguna embarcación o componente sujeto a este Real Decreto, con marcado «CE», aun estando correctamente construido, instalado, mantenido y utilizado con arreglo a su finalidad prevista, pueda poner en peligro la seguridad y la salud de personas, los bienes o el medio ambiente, la Dirección General de la Marina Mercante tomará las medidas precautorias necesarias para que dicho producto sea retirado del mercado o prohibida o restringida su comercialización. De dichas medidas se informará inmediatamente a la Comisión Europea.
3. Cuando se compruebe que un producto sujeto a este Real Decreto lleve el marcado «CE» sin cumplir los requisitos básicos de conformidad, la Administración Marítima adoptará la resolución sancionadora que corresponda de conformidad con lo dispuesto en el Título IV de la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, siendo informados de la misma la Comisión y los demás Estados miembros de la Unión Europea.

CAPÍTULO II

Evaluación de conformidad

Artículo 5.

Procedimientos de evaluación de conformidad.

Antes de producir y comercializar los productos regulados en este Real Decreto, el constructor o su representante autorizado establecido en la Unión Europea deberá cumplimentar los siguientes procedimientos de evaluación de conformidad, según la categoría de diseño de las embarcaciones referidas en el apartado 1 del anexo I:

1. Para las categorías A y B:

a) Embarcaciones de menos de 12 metros de eslora de casco: anexo VI, «Control interno de producción, más ensayos» (módulo A bis).

b) Embarcaciones entre 12 y 24 metros de eslora de casco: alguno de los siguientes:

1º Anexo VII, «Examen "CE" de tipo» (módulo B); seguido por el anexo VIII, «Conformidad con el tipo» (módulo C).

2º Anexo VII, «Examen "CE" de tipo» (módulo B); y anexo IX, «Garantía de calidad de la producción» (módulo D).

3º Anexo VII, «Examen "CE" de tipo» (módulo B); y anexo X, «Verificación de los productos» (módulo F).

4º Anexo XI, «Verificación por unidades» (módulo G).

5º Anexo XII, «Garantía total de calidad» (módulo H).

2. Para la categoría C:

a) Embarcaciones entre 2,5 y 12 metros de eslora de casco:

1º Si se cumplen las normas armonizadas relativas a los puntos 3.2 («Estabilidad y francobordo») y 3.3 («Flotabilidad»): anexo V, «Control interno de producción» (módulo A).

2º Si no se cumplen las normas armonizadas precitadas: anexo VI, «Control interno de producción más ensayos» (módulo A bis).

b) Embarcaciones entre 12 y 24 metros de eslora de casco: alguno de los siguientes:

1º Anexo VII, «Examen "CE", de tipo» (módulo B); seguido por el anexo VIII, «Conformidad con el tipo» (módulo C).

2º Anexo VII, «Examen "CE", de tipo» (módulo B); y anexo IX, «Garantía de calidad de la producción» (módulo D).

3º Anexo VII, «Examen "CE", de tipo» (módulo B); y anexo X, «Verificación de los productos» (módulo F).

4º Anexo XI, «Verificación por unidades» (módulo G).

5º Anexo XII, «Garantía total de calidad» (módulo H).

3. Para la categoría D: embarcaciones entre 2,5 y 24 metros de eslora de casco: anexo V, «Control interno de producción» (módulo A).

4. Para los componentes, uno de los siguientes procedimientos:

Anexo VII, «Examen "CE", de tipo» (módulo B); seguido por el anexo VIII, «Conformidad con el tipo» (módulo C).

Anexo VII, «Examen "CE" de tipo» (módulo B); y anexo IX, «Garantía de calidad de la producción» (módulo D).

Anexo VII, «Examen "CE" de tipo» (módulo B); y anexo X, «Verificación de los productos» (módulo F).

Anexo XI, «Verificación por unidades» (módulo G).

Anexo XII, «Garantía total de calidad» (módulo H).

Artículo 6.

Organismos competentes en los procedimientos de evaluación de conformidad.

Para realizar tareas específicas en los cometidos correspondientes a los procedimientos de evaluación de conformidad referidos en el artículo anterior, la Dirección General de la Marina Mercante, al amparo de lo establecido en el artículo 86.5 de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, designará los organismos competentes, previa acreditación de los criterios establecidos en el anexo XIV. Se notificarán a la Comisión Europea las citadas designaciones para su publicación en la lista de organismos notificados.

Será condición indispensable para la validez de la autorización concedida a dichos organismos el cumplimiento en todo momento de los requisitos y condiciones que fueron exigidos para su otorgamiento. El incumplimiento por parte de los citados organismos de cualquiera de dichos requisitos o condiciones acarreará la invalidez de la autorización, informándose inmediatamente a la Comisión y los demás Estados miembros de la Unión Europea de la resolución correspondiente.

CAPÍTULO III

Marcado «CE» de conformidad

Artículo 7.

Exigencia, características y condiciones del marcado «CE».

1. Todos los productos que se consideren conformes con los requisitos básicos de seguridad para el diseño y construcción de las embarcaciones de recreo, regulados en el artículo 2 de este Real Decreto, deberán llevar en el momento de su comercialización el marcado «CE» de conformidad.

2. El marcado «CE» de conformidad, tal como se reproduce en el anexo IV, deberá figurar de forma visible, legible e indeleble en la chapa del constructor de la embarcación de recreo, conforme figura en el apartado 2.2 del anexo I; así como en los componentes comprendidos en el ámbito de aplicación de este Real Decreto y/o en sus embalajes.

Dicho marcado «CE» de conformidad deberá ir acompañado del número de identificación del organismo notificado responsable de la ejecución de los procedimientos de evaluación de conformidad previstos en los anexos VI («Control interno de la producción más ensayos»), IX («Garantías de calidad de la producción»), X («Verificación de los productos»), XI («Verificación por unidades»), y XII («Garantía total de calidad»).

3. En la embarcación de recreo y en los componentes regulados en este Real Decreto y en sus embalajes, se podrá colocar cualquier otra marca siempre que no se reduzca la visibilidad y la legibilidad del marcado «CE».

4. Queda prohibida la colocación de marcas o inscripciones que puedan inducir a error a terceros en relación con el significado o el diseño gráfico del marcado «CE».

Si se comprobase la indebida colocación del marcado «CE», y sin perjuicio de la aplicación de lo dispuesto en el artículo 4 de este Real Decreto, el fabricante o su representante autorizado establecido en la Unión Europea deberá poner fin de inmediato a dicha infracción. En caso de que ésta persistiera, se tomarán todas las medidas precisas para restringir o prohibir la comercialización del producto o para garantizar que el mismo sea retirado del mercado.

Disposición adicional primera. Harmonización de las normas nacionales con las europeas

1. A los efectos de lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 3 de este Real Decreto, las normas nacionales adoptadas de conformidad con las normas armonizadas europeas son las relacionadas en el anexo XVI.
2. El Ministro de Fomento hará pública periódicamente, debidamente actualizada, la relación de normas nacionales a que se refiere el apartado anterior.

Disposición adicional segunda. Disposiciones no aplicables al contenido del presente Real Decreto

Los supuestos comprendidos en el ámbito de este Real Decreto quedan exceptuados de la aplicación de las siguientes disposiciones:

- a) Capítulo II del Reglamento aprobado por el Decreto 3384/1971, de 28 de octubre (RCL 1972, 495; NDL 19432), sobre revisión del Reglamento de Reconocimiento de Buques y Embarcaciones Mercantes.
- b) Artículos 13.1.a) y 34 al 43 del Real Decreto 1027/1989, de 28 de julio (RCL 1989, 1859 y RCL 1990, 208), sobre abanderamiento, matriculación de buques y registro marítimo.
- c) Capítulo II-2 de las Normas Complementarias del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, 1974 (RCL 1980, 1335 y RCL 1983, 524; ApNDL 8686), y su Protocolo de 1978 (RCL 1981, 1044; ApNDL 8714), que figura en el anexo de la Orden del Ministro de Transportes, Turismo y Comunicaciones de 31 de enero de 1986 (RCL 1986, 509, 1914; ApNDL 8778 nota), sobre modificaciones a las Normas Complementarias de Aplicación del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, 1974, y su Protocolo de 1978, a los buques y embarcaciones mercantes nacionales.

Disposición transitoria única. Plazo de comercialización de productos:

Los productos regulados en este Real Decreto fabricados conforme a la normativa de aplicación a su entrada en vigor se podrán comercializar y poner en servicio hasta el 16 de junio de 1998.

Disposición final única. Facultad de adecuación normativa

Se autoriza al Ministro de Fomento para adecuar las condiciones técnicas de este Real Decreto cuando las mismas resulten de aplicación de normas de derecho comunitario y para dictar, en el ámbito de su competencia, las disposiciones necesarias para el desarrollo y aplicación de este Real Decreto.

ANEXO I

Requisitos básicos de seguridad para el diseño y la construcción de embarcaciones de recreo

1. Categorías de diseño de embarcaciones

Categoría de diseño	Fuerza del viento (Escala Beaufort)	Altura significativa de las olas (H 1/3 metros)
Embarcaciones diseñadas para la navegación:		
A. «Oceánicas»	Más de 8	Más de 4.
B. «En alta mar».	Hasta 8 incluido	Hasta 4 incluido.
C. «En aguas costeras»	Hasta 6 incluido	Hasta 2 incluido.
D. «En aguas protegidas»	Hasta 4 incluido	Hasta 0,5 incluido.

Definiciones:

A. Oceánicas: embarcaciones diseñadas para viajes largos en los que los vientos puedan superar la fuerza 8 (escala de Beaufort) y las olas la altura significativa de 4 metros o más, y que son embarcaciones autosuficientes en gran medida.

B. En alta mar: embarcaciones diseñadas para viajes en alta mar en los que pueden encontrarse vientos de hasta fuerza 8 y olas de altura significativa de hasta 4 metros.

C. En aguas costeras: embarcaciones diseñadas para viajes en aguas costeras, grandes bahías, grandes estuarios, lagos y ríos, en los que puedan encontrarse vientos de hasta fuerza 6 y olas de altura significativa de hasta 2 metros.

D. En aguas protegidas: embarcaciones diseñadas para viajes en pequeños lagos, ríos y canales, en los que puedan encontrarse vientos de hasta fuerza 4 y olas de altura significativa de hasta 0,5 metros.

En cada categoría, las embarcaciones deben estar diseñadas y construidas para resistir estos parámetros por lo que respecta a la estabilidad, la flotabilidad y demás requisitos básicos enumerados en el anexo I y deben poseer buenas características de manejabilidad.

2.Requisitos generales

Los productos mencionados en el artículo 2.1 deberán cumplir los requisitos básicos en la medida en que, éstos les sean aplicables.

1. Identificación del casco: toda embarcación llevará marcado el número de identificación del casco, que incluirá la siguiente información: el código del constructor, el país de construcción, un número de serie único, el año de producción, el año del modelo.

La norma armonizada pertinente detallará estos requisitos.

2. Chapa del constructor: toda embarcación llevará una chapa montada de forma permanente y separada del número de identificación del casco, que incluirá la información siguiente: nombre del constructor, marcado «CE» (Véase el anexo IV), categoría de diseño de la embarcación de acuerdo con el apartado 1, carga máxima recomendada por el constructor con arreglo al apartado 3.6, número de personas, recomendado por el fabricante, que la embarcación está destinada a transportar según el diseño.

3. Prevención de la caída por la borda y medios para subir de nuevo a bordo: según la categoría de diseño, la embarcación estará diseñada de forma que se reduzca al mínimo el peligro de caer por la borda y de manera que se facilite subir de nuevo a bordo.

4. Visibilidad desde el puesto principal del gobierno: en el caso de las embarcaciones de motor, el piloto, desde el puesto principal de gobierno y en condiciones normales de utilización (velocidad y carga), deberá disponer de una visibilidad de 360.

5. Manual del propietario: cada embarcación deberá poseer un manual del propietario en la lengua o lenguas comunitarias oficiales que podrán ser determinadas en conformidad con lo dispuesto en el Tratado por el Estado miembro en el que se comercialice. El manual de instrucciones deberá prestar especial atención a los riesgos de incendio y de entrada masiva de agua y deberá contener la información indicada en los apartados 2.2, 3.6 y 4, así como el peso en kilogramos de la embarcación sin carga.

3. Requisitos relativos a la integridad y a las características de construcción

1. Estructura: los materiales elegidos, su combinación y construcción garantizarán la firmeza necesaria de la embarcación, en todos los aspectos, teniendo especialmente en cuenta su categoría de diseño con arreglo al apartado 1 y la carga máxima recomendada por el fabricante con arreglo al apartado 3.6.

2. Estabilidad y francobordo: la embarcación tendrá una estabilidad y un francobordo suficientes teniendo en cuenta su categoría de diseño con arreglo al apartado 1 y la carga máxima recomendada por el fabricante con arreglo al apartado 3.6.

2. Flotabilidad: el casco de la embarcación estará construido de forma que se garanticen las características de flotabilidad adecuadas para su categoría de diseño con arreglo al apartado 1 y la carga máxima recomendada por el fabricante con arreglo al apartado 3.6. Todas las embarcaciones de casco múltiple habitables deberán estar diseñadas de forma que dispongan de flotabilidad suficiente para mantenerse a flote en posición invertida.

Las embarcaciones de menos de 6 metros de eslora deberán estar dotadas de medios de flotación adecuados para poder flotar en caso de entrada masiva de agua, cuando se utilicen conforme a su categoría de diseño.

4. Aberturas en el casco, la cubierta y la súper- estructura: una vez cerradas, las aberturas en el casco, la cubierta o cubiertas, y la superestructura no deberán poner en peligro la integridad estructural de la embarcación ni su estanqueidad. Los parabrisas, portillos, puertas y tapas de escotilla deberán soportar la presión previsible del agua en sus posiciones específicas, así como las cargas puntuales producidas por el peso de las personas que transiten en cubierta.

Los dispositivos que atraviesen el casco para permitir el paso del agua hacia el interior o hacia el exterior de éste, por debajo de la línea de flotación correspondiente a la carga máxima recomendada por el fabricante con arreglo al apartado 3.6, irán provistos de elementos de cierre de fácil acceso.

5. Entrada masiva de agua: toda embarcación deberá estar diseñada de tal forma que se reduzca al mínimo el riesgo de naufragio.

Según proceda, se prestará especial atención: a las bañeras y pozos, que deberán ser autoachicables o tener otros medios para impedir que el agua penetre en la embarcación, a los sistemas de ventilación, al achique del agua mediante bombas adecuadas u otros medios.

5. Carga máxima recomendada por el fabricante: la carga recomendada por el fabricante (combustible, agua, provisiones, equipos varios y personas en kilogramos), señalada en la placa del constructor, y para la cual se haya diseñado la embarcación, se determinará de acuerdo con su categoría de diseño (apartado I), estabilidad y francobordo (apartado 3.2) y flotabilidad (apartado 3.3).

7. Estiba de la balsa salvavidas: toda embarcación de las categorías A y B, y toda embarcación de las categorías C y D cuya eslora sea superior a 6 metros, tendrá uno o más emplazamientos para estibar una o varias balsas salvavidas con capacidad suficiente para el número de personas recomendado por el fabricante para cuyo transporte se haya diseñado la embarcación. Dicho/s emplazamiento/s deberá/n ser de fácil acceso en todo momento.

8. Evacuación: toda embarcación multicasco habitable de más de 12 metros de eslora estará provista de medios eficaces de evacuación que permitan salir en caso de vuelco. Toda embarcación habitable deberá contar con medios eficaces de evacuación en caso de incendio.

9. Fondeo, amarre y remolque: toda embarcación, teniendo en cuenta su categoría de diseño, irá provista de uno o varios puntos de fondeo o de otros medios que admitan, sin menoscabo de la seguridad, cargas de fondeo, de amarre o de remolque.

4. Características de manejo

El constructor garantizará que las características de manejo de la embarcación son adecuadas para el más potente de los motores para los que esté diseñada y construida. La potencia nominal máxima de todos los motores para uso marítimo recreativo deberá declararse en el manual del propietario de conformidad con la normativa armonizada.

5. Requisitos relativos a los equipos y a su instalación

1. Motores y compartimientos de motores:

1º Motores intraborda: todo motor intraborda se instalará dentro de un compartimiento cerrado y aislado de la zona de habitación y de forma que se

minimice el peligro de incendio o de propagación de incendio a las zonas de habitación y el riesgo de exposición a humos de escape tóxicos, calor, ruido o vibraciones en la zona de habitación.

Las partes y accesorios del motor que exijan inspecciones o revisiones frecuentes deberán ser fácilmente accesibles.

Los materiales aislantes dentro del recinto del motor serán incombustibles.

2º Ventilación: el compartimiento del motor estará ventilado. Se impedirá toda entrada de agua a dicho compartimiento por cualquiera de las bocas de ventilación.

3º Partes al descubierto: cuando el motor o motores no estén protegidos por una tapa o por su propio compartimiento, las partes calientes o móviles del motor que estén al descubierto y puedan ocasionar lesiones corporales estarán debidamente protegidas.

4º Arranque de los motores fueraborda: toda embarcación con motor fueraborda tendrá un dispositivo que evite la puesta en marcha del motor con una marcha metida, excepto:

a) Cuando el motor tenga un empuje estático inferior a 500 N.

b) Cuando el motor tenga un dispositivo limitador de la aceleración que permita limitar el empuje a 500 N en el momento de poner en marcha el motor.

2. Combustible:

1º Generalidades: los dispositivos e instalaciones de llenado, almacenamiento, ventilación y suministro de combustible estarán diseñados e instalados de forma que se reduzca al mínimo los peligros de incendio y de explosión.

2º Depósitos de combustible: los depósitos, tubos y conductos de combustible estarán firmemente fijados y alejados o protegidos de cualquier fuente importante de calor. El material y el método de construcción de los depósitos estarán en consonancia con su capacidad y con el tipo de combustible. Todas las zonas ocupadas por depósitos estarán ventiladas.

El combustible líquido con un punto de inflamación inferior a 55 (C se almacenará en depósitos que no formen parte del casco y estén:

a) Aislados del compartimiento del motor y cualquier otra fuente de inflamación.

b) Aislados de la zona de habitación.

El combustible líquido con un punto de inflamación igual o superior a 55 (C podrá almacenarse en depósitos integrados en el casco.

3. Sistema eléctrico: los sistemas eléctricos estarán diseñados e instalados de modo que garanticen el funcionamiento adecuado de la embarcación en condiciones normales de uso y que reduzcan al mínimo el peligro de incendio y de electrocución.

Todos los circuitos alimentados por las baterías excepto los de puesta en marcha del motor, tendrán una protección contra la sobrecarga y los cortocircuitos.

Se dispondrá de ventilación para impedir la acumulación de gases procedentes de las baterías. Las baterías estarán firmemente fijadas y protegidas del agua.

4. Sistema de gobierno:

1º Generalidades: los sistemas de gobierno estarán diseñados, contruidos e instalados de forma que permitan la transmisión de la carga de gobierno en condiciones de funcionamiento previsibles.

2º Dispositivos de emergencia: las embarcaciones de vela y las embarcaciones de un solo motor incorporado con un timón gobernado a distancia irán provistas de un medio de emergencia que permita gobernarlas a velocidad reducida.

5. Aparatos de gas: los aparatos de gas para uso doméstico contarán con evacuación de vapores y estarán diseñados e instalados de forma que se eviten las fugas y el peligro de explosión y puedan realizarse controles para detectar las posibles fugas. Los materiales y componentes serán los adecuados para el gas utilizado y para soportar las fuerzas y agresiones propias del medio marino.

Cada aparato irá equipado de un dispositivo detector del apagado de la llama en cada uno de los quemadores. Todo aparato que funcione con gas deberá recibir el suministro de un ramal independiente del sistema de distribución y cada aparato poseerá un dispositivo de cierre independiente. Se instalará un sistema de ventilación adecuado para evitar los riesgos de fugas y de productos de combustión.

Las embarcaciones dotadas de aparatos de gas de instalación permanente dispondrán de un recinto para almacenar las bombonas de gas. El recinto estará aislado de las zonas habitables, será accesible sólo desde el exterior y con ventilación al exterior, de forma que cualquier escape de gas salga por la borda. Los aparatos de gas permanentes se probarán tras su instalación.

6. Protección contra incendios:

1º Generalidades: se tendrá en cuenta el peligro de incendio y de propagación del fuego al instalar los equipos y al decidir la disposición interna de la embarcación. Se prestará especial atención a las zonas contiguas a los aparatos de llama al descubierto, a las zonas calientes o motores y máquinas auxiliares, a los derrames de combustible y aceite, a las tuberías de aceite y combustible descubiertas, y se evitará la presencia de cables eléctricos por encima de las zonas calientes de las máquinas.

2º Equipo contra incendios: las embarcaciones estarán provistas del equipo contra incendios adecuado al riesgo de incendio. Los compartimientos de motores de gasolina estarán protegidos por un sistema de extinción del fuego que evite la necesidad de abrir el compartimiento en caso de incendio. Los extintores portátiles estarán colocados en lugares de fácil acceso y uno de ellos se encontrará en una posición tal que se pueda alcanzar sin dificultades desde el puesto principal de gobierno de la embarcación.

7. Luces de navegación: en caso de que se instalen luces de navegación, éstas deberán ajustarse a las normas del COL REG 1972, tal como han sido modificadas ulteriormente, o del CEVNI, según proceda.

8. Prevención de vertido: las embarcaciones se construirán de forma que se eviten los vertidos accidentales de contaminantes (aceite, combustible, etc.) en el agua.

Las embarcaciones dotadas de aseos deberán estar provistas: bien de depósitos o bien de instalaciones que puedan contener depósitos de forma temporal, en zonas o para utilizaciones en las cuales existan limitaciones del vertido de residuos orgánicos humanos.

Además, las conducciones destinadas al vertido de residuos orgánicos humanos que atraviesen el casco, dispondrán de válvulas que puedan cerrarse herméticamente.

ANEXO II

Componentes

1. Protección contra el fuego en motores intraborda e intra / fueraborda.
2. Mecanismo que impida la puesta en marcha de los motores fueraborda cuando esté engranada alguna de las marchas.
3. Timones, mecanismos de dirección y conjuntos de cables.
4. Depósitos y mangueras de combustible.
5. Escotillas y portillos prefabricados.

ANEXO III

Declaración del constructor, de su representante autorizado establecido en la Unión Europea (UE) o del responsable de la comercialización

a) La declaración del constructor o de su representante autorizado establecido en la UE a que se refiere el artículo 3.3.a) (embarcaciones semiacabadas) deberá incluir los siguientes datos: nombre y dirección del constructor; nombre y dirección del representante autorizado establecido en la Comunidad o, si ha lugar, del responsable de la comercialización; descripción de la embarcación semiacabada; declaración de que la embarcación semiacabada se destina a ser terminada por terceros y de que cumple los requisitos básicos correspondientes a dicha fase de la construcción.

b) La declaración del constructor, de su representante autorizado establecido en la UE o del responsable de su comercialización a que se refiere el artículo 3.3.b) (componentes) deberá incluir los siguientes datos: nombre y dirección del constructor; nombre y dirección del representante autorizado del constructor establecido en la UE o, si ha lugar, del responsable de la comercialización; descripción de los componentes; declaración de que los componentes cumplen los correspondientes requisitos básicos.

ANEXO IV

Marcado «CE»

El marcado «CE» de conformidad estará constituido por las iniciales «CE» con arreglo al siguiente grafismo:

(Ver Repertorio Cronológico Legislación 1998, TOMO I, PG. 1578)

En caso de reducción o de ampliación del marcado, se deberán respetar las proporciones tal como aparecen en el grafismo graduado que figura en la presente página.

Los diversos elementos del marcado «CE» deberán tener la misma dimensión vertical, que no será inferior a 5 mm.

El marcado «CE» irá seguido del número de identificación del organismo notificado, siempre que éste intervenga en el control de la producción, y de las dos últimas cifras del año en que se coloque el marcado «CE».

ANEXO V

Control interno de la producción

(Módulo A)

1. El fabricante, o su representante autorizado establecido en la UE, que se haga cargo de las obligaciones expuestas en el apartado 2, garantizará y declarará que los productos en cuestión satisfacen los requisitos pertinentes del presente Real Decreto. El fabricante o su representante autorizado establecido en la UE colocará el marcado «CE» en cada producto y redactará una declaración escrita de conformidad (véase anexo XV).

2. El fabricante elaborará la documentación técnica descrita en el apartado 3, y él o su representante autorizado establecido en la UE la mantendrá a disposición de las correspondientes autoridades nacionales, a efectos de inspección, durante un período de al menos diez años.

Cuando ni el fabricante ni su representante autorizado estén establecidos en la UE, la obligación de mantener disponible la documentación técnica recaerá sobre la persona que comercialice el producto en la UE.

3. El propósito de la documentación técnica es permitir evaluar la conformidad del producto con los requisitos de este Real Decreto. En la medida en que sea pertinente para la evaluación, dicha documentación se referirá al diseño, la fabricación y el funcionamiento del producto (véase el anexo XIII).

4. El fabricante o su representante autorizado conservará una copia de la declaración de conformidad junto con la documentación técnica.

5. El fabricante tomará todas las medidas necesarias para que el proceso de fabricación garantice la conformidad de los productos fabricados con la documentación técnica a la que hace referencia el apartado 2 y con los requisitos pertinentes de este Real Decreto.

ANEXO VI

Control interno de la producción, más ensayos

(Módulo A bis, opción 1)

Este módulo consta del módulo A, tal y como aparece en el anexo V, más los requisitos suplementarios siguientes:

En una o en varias de las embarcaciones representativas de la producción del fabricante, éste o alguien en su nombre, realizará uno o más de los siguientes ensayos, cálculos equivalentes o controles: ensayo de estabilidad de acuerdo con el apartado 3.2 de los requisitos básicos, ensayo de flotabilidad de acuerdo con el apartado 3.3 de los requisitos básicos.

Estos ensayos, cálculos o controles deberán llevarse a cabo bajo la responsabilidad de un organismo notificado elegido por el fabricante. El fabricante colocará, bajo la responsabilidad del organismo notificado, el número de identificación de éste durante el proceso de construcción.

ANEXO VII

Examen «CE de tipo»

(Módulo B)

1. Un organismo notificado comprobará y certificará que un ejemplar representativo de la producción considerada cumple las disposiciones pertinentes del presente Real Decreto.

2. El fabricante, o su representante autorizado establecido en la UE, presentará la solicitud del examen de tipo ante el organismo notificado que él mismo elija.

La solicitud incluirá: el nombre y la dirección del fabricante, y si la solicitud la presenta el representante autorizado, también el nombre y la dirección de éste; una declaración escrita en la que se especifique que la misma solicitud no se ha presentado a ningún otro organismo notificado; la documentación técnica a la que se hace referencia en el apartado 3.

El solicitante pondrá a disposición del organismo notificado un ejemplar del producto representativo de la producción considerada, en lo sucesivo denominado «tipo» *. El organismo notificado podrá pedir otros ejemplares si así lo exige el programa de ensayos.

3. La documentación técnica deberá permitir evaluar la conformidad del producto con los requisitos del Real Decreto. Siempre que sea necesario para dicha

evaluación, se referirá al diseño, la construcción y el funcionamiento del producto (véase el anexo XIII).

4. El organismo notificado:

a) Examinará la documentación técnica, comprobará que el tipo ha sido fabricado de acuerdo con la documentación técnica y determinará los elementos que hayan sido diseñados de acuerdo con las disposiciones aplicables de las normas a las que se refiere el artículo 3.2, así como los componentes que se hayan diseñado sin aplicar las disposiciones pertinentes de dichas normas.

b) Realizará o hará realizar los exámenes apropiados y los ensayos necesarios para comprobar si, en el caso de que no se hayan aplicado las normas mencionadas en el artículo 3.2, las soluciones adoptadas por el fabricante cumplen los requisitos básicos del Real Decreto.

c) Realizará o hará realizar los exámenes apropiados y los ensayos necesarios para comprobar, en el caso en que el fabricante haya optado por aplicar las normas pertinentes, la aplicación efectiva de las mismas.

d) Decidirá, de común acuerdo con el solicitante, el lugar donde se efectuarán los exámenes y ensayos.

5. Si el tipo cumple las disposiciones del Real Decreto, el organismo notificado expedirá al solicitante un certificado de examen «CE de tipo». En este certificado figurarán el nombre y la dirección del fabricante, las conclusiones de examen, las condiciones de validez del certificado así como los datos necesarios para identificar el tipo aprobado.

Se adjuntará al certificado técnico una lista de las partes significativas de la documentación técnica, y el organismo notificado conservará una copia.

Si el fabricante ve denegada su solicitud de certificado de tipo, el organismo notificado motivará detalladamente su decisión.

6. El solicitante informará al organismo notificado que tenga en su poder la documentación técnica relativa al certificado «CE de tipo», acerca de cualquier modificación del producto aprobado que deba recibir una nueva aprobación cuando dichas modificaciones puedan afectar a la conformidad con los requisitos básicos o a las condiciones establecidas de utilización del producto. Esta nueva aprobación se expedirá en forma de suplemento al certificado original de examen «CE de tipo».

7. Cada organismo notificado comunicará a los demás organismos notificados la información pertinente sobre los certificados de examen «CE de tipo», así como de sus suplementos, que hayan sido expedidos o retirados.

8. Los demás organismos notificados podrán recibir copias de los certificados de examen «CE de tipo» y/o de sus suplementos. Los anexos a los certificados quedarán a disposición de los demás organismos notificados.

9. El fabricante o su representante autorizado deberá conservar, junto con la documentación técnica, una copia de los certificados de examen «CE de tipo» y de sus suplementos, por un período de al menos diez años a partir de la última fecha de fabricación del producto.

Cuando ni el fabricante ni su representante autorizado esté establecido en la UE, la obligación de mantener disponible la documentación técnica corresponderá a la persona responsable de la comercialización del producto en la UE.

*Un tipo podría abarcar distintas variantes del producto en la medida en que las diferencias entre las variantes no afecten al nivel de seguridad y a los demás requisitos referentes al funcionamiento del producto.

ANEXO VIII

Conformidad con el tipo

(Módulo C)

1. El fabricante, o su representante autorizado establecido en la UE, asegura y declara que los productos en cuestión son conformes con el tipo descrito en el certificado de examen «CE de tipo» y satisfacen los requisitos pertinentes de este Real Decreto. El fabricante colocará el marcado «CE» en cada producto y hará una declaración escrita de conformidad (véase anexo XV).
2. El fabricante tomará todas las medidas necesarias para que el proceso de construcción asegure la conformidad de los productos fabricados con el tipo escrito en el certificado de examen «CE de tipo» y con los requisitos pertinentes del Real Decreto.
3. El fabricante o su representante autorizado conservará una copia de la declaración de conformidad durante un período de al menos diez años a partir de la última fecha de fabricación del producto.

Cuando ni el fabricante ni su representante autorizado estén establecidos en la UE, la obligación de mantener disponible la documentación técnica corresponderá a la persona responsable de la comercialización del producto en la UE (véase el anexo XIII).

ANEXO IX

Garantía de calidad de la producción

(Módulo D)

1. El fabricante que cumpla las obligaciones del apartado 2 asegurará y declarará que los productos en cuestión son conformes con el tipo descrito en el certificado de examen «CE de tipo» y satisfacen los requisitos pertinentes del Real Decreto. El fabricante o su representante autorizado establecido en la UE colocará el marcado «CE» en cada producto y hará una declaración escrita de conformidad (véase anexo XV). El marcado «CE» irá acompañado del número de identificación del organismo notificado responsable de la vigilancia a la que se refiere el apartado 4.
2. El fabricante deberá aplicar un sistema aprobado de calidad para la producción, la inspección de los productos acabados y la realización de los

ensayos de acuerdo con lo estipulado en el apartado 3, y estará sujeto a la vigilancia a la que se alude en el apartado 4.

3. Sistema de calidad.

a) El fabricante presentará, para los productos en cuestión, una solicitud de evaluación de su sistema de calidad ante un organismo notificado que él mismo elegirá.

Esta solicitud incluirá:

-Toda la información significativa según la categoría de productos de que se trate.

-La documentación sobre el sistema de calidad.

-La documentación técnica del tipo aprobado y una copia del certificado de examen «CE de tipo» (véase el anexo XIII).

b) El sistema de calidad deberá asegurar la conformidad de los productos (con el tipo descrito en el certificado de examen «CE de tipo») y con los requisitos pertinentes de este Real Decreto.

Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptados por el fabricante deberán documentarse de modo sistemático y ordenado, en forma de medidas, procedimientos e instrucciones escritas. La documentación del sistema de calidad deberá permitir una interpretación uniforme de los programas, el plan, los manuales y los expedientes de calidad.

En particular, deberá contener una descripción adecuada de: los objetivos de calidad, así como el organigrama, las responsabilidades y los poderes del personal de gestión en relación con la calidad de los productos; las técnicas, los procesos y los procedimientos sistemáticos que se aplicarán a la fabricación, el control de calidad y la garantía de calidad; los exámenes y ensayos que se efectuarán antes, durante y después de la fabricación, así como la frecuencia con la que se realizarán; los expedientes de calidad tales como informes de inspección y datos de los ensayos, datos de calibración, informes sobre la cualificación del personal afectado, etcétera; los medios para vigilar la obtención de la calidad requerida de los productos y el funcionamiento eficaz del sistema de calidad.

c) El organismo notificado evaluará el sistema de calidad para determinar si satisface los requisitos mencionados en el apartado 3.b). Presupondrá la conformidad con estos requisitos en lo referente a los sistemas de calidad que aplican las normas armonizadas pertinentes.

El equipo de auditores contará, al menos, con un miembro que posea experiencia en la evaluación de la tecnología del producto en cuestión. El procedimiento de evaluación incluirá una visita de inspección a las instalaciones del fabricante.

El organismo notificado comunicará su decisión al fabricante. Dicha comunicación contendrá las conclusiones del examen y una decisión de evaluación motivada.

d) El fabricante se comprometerá a cumplir las obligaciones que se deriven del sistema de calidad tal y como se haya aprobado, y a mantenerlo de forma que siga resultando adecuado y eficaz.

El fabricante, o su representante autorizado, mantendrá informado al organismo notificado que haya aprobado el sistema de calidad sobre cualquier actuación prevista del mismo.

El organismo notificado evaluará las modificaciones propuestas y decidirá si el sistema de calidad modificado seguirá cumpliendo los requisitos a los que se refiere el apartado 3.b), o si es necesaria una nueva evaluación.

El organismo notificado comunicará su decisión al fabricante. Dicha comunicación contendrá las conclusiones del examen y una decisión de evaluación motivada.

4. Vigilancia bajo la responsabilidad del organismo notificado.

a) El objetivo de la vigilancia consiste en asegurar que el fabricante cumple debidamente las obligaciones que le impone el sistema de calidad aprobado.

b) El fabricante permitirá el acceso del organismo notificado a los lugares de fabricación, de inspección y ensayo, así como de almacenamiento, a efectos de inspección, y le proporcionará toda la información necesaria; en particular: la documentación sobre el sistema de calidad; los expedientes de calidad, tales como los informes de inspección y los datos sobre los ensayos, los datos de calibración, los informes sobre la cualificación del personal, etcétera.

c) El organismo notificado efectuará periódicamente auditorias a fin de asegurarse que el fabricante mantiene y aplica el sistema de calidad, y facilitará los informes correspondientes al fabricante.

d) Además, el organismo podrá efectuar, sin previo aviso, visitas de inspección al fabricante. Durante dichas visitas, el organismo notificado podrá realizar o hacer realizar ensayos con objeto de comprobar, si se considera necesario, el buen funcionamiento del sistema de calidad. Presentará al fabricante un informe de inspección y un informe de ensayo, en caso de que éste se hubiera realizado.

5. El fabricante tendrá a disposición de las autoridades nacionales, durante un período de al menos diez años a partir de la última fecha de fabricación del producto: la documentación a la que se refiere el segundo guión del apartado 3.a); las actualizaciones a que se refiere el segundo párrafo del apartado 3.d); las decisiones e informes del organismo notificado a que se refiere el último párrafo del apartado 3.d) y los apartados 4.c) y 4.d).

6. Cada organismo notificado deberá comunicar a los demás organismos notificados las informaciones pertinentes relativas a las homologaciones de los sistemas de calidad concedidas y retiradas.

ANEXO X

Verificación de los productos

(Módulo F)

1. Ese módulo describe el procedimiento mediante el cual el fabricante o su representante autorizado establecido en la UE comprueba y declara que los productos sujetos a lo dispuesto en el apartado 3 son conformes con el tipo descrito en el certificado de examen «CE de tipo» y cumplen los requisitos aplicables del Real Decreto.

2. El fabricante adoptará todas las medidas necesarias para que el proceso de fabricación asegure la conformidad de los productos con el tipo descrito en el certificado de examen «CE de tipo» y con los requisitos aplicables del Real Decreto. Colocará el marcado «CE» en cada producto y redactará una declaración de conformidad (véase anexo XV).

3. El organismo notificado efectuará los exámenes y ensayos adecuados para verificar la conformidad del producto con los requisitos del Real Decreto, ya sea mediante el examen y ensayo de cada producto, según se especifica en el apartado 4, ya sea aplicando un procedimiento estadístico para examinar y ensayar los productos, según se detalla en el apartado 5, a elección del fabricante.

3 bis. El fabricante o su representante autorizado establecido en la UE conservará una copia de la declaración de conformidad durante un período de al menos diez años a partir de la última fecha de fabricación del producto.

4. Verificación por examen y ensayo de cada producto:

1. Se examinarán individualmente todos los productos y se realizarán ensayos adecuados de acuerdo con la norma o normas pertinentes a las que se refiere el artículo 3.2, o se efectuarán ensayos equivalentes para verificar su conformidad con el tipo descrito en el certificado de examen «CE de tipo» y con los requisitos aplicables del presente Real Decreto.

2. El organismo notificado colocará o hará colocar su número de identificación en cada producto aprobado, y redactará un certificado de conformidad relativo a los ensayos efectuados.

3. El fabricante o su representante autorizado deberá estar en condiciones de presentar los certificados de conformidad del organismo notificado en caso de que le sean requeridos.

5. Verificación estadística:

1. El fabricante presentará sus productos en forma de lotes homogéneos y tomará todas las medidas necesarias para que el procedimiento de fabricación asegure la homogeneidad de cada lote producido.

2. Todos los productos deberán estar disponibles, para su verificación, en forma de lotes homogéneos. Se extraerá una muestra aleatoria de cada lote. Se examinarán uno por uno los productos del lote y se llevarán a cabo los ensayos adecuados según la norma o las normas pertinentes a las que se refiere el artículo 9, o bien ensayos equivalentes, con el propósito de asegurar su conformidad con los requisitos pertinentes de este Real Decreto y determinar si el lote debe ser aceptado o rechazado.

3. El procedimiento estadístico constará de los siguientes elementos: el método estadístico que vaya a emplearse, el plan de muestreo con sus características operativas.

4. En el caso de los lotes aceptados, el organismo notificado colocará o hará colocar su número de identificación en cada producto, y redactará un certificado escrito de conformidad relativo a los ensayos efectuados. Podrán comercializarse todos los productos del lote salvo aquellos que hayan resultado no ser conformes.

Si se rechaza un lote, el organismo notificado o la autoridad competente adoptará las medidas necesarias para impedir la comercialización del lote en cuestión. En el caso de que se rechace un gran número de lotes, el organismo notificado podrá suspender la verificación estadística.

El fabricante podrá colocar, bajo la responsabilidad del organismo notificado, el número de identificación de este último durante el proceso de fabricación.

5. El fabricante o su representante autorizado deberá estar en condiciones de presentar los certificados de conformidad del organismo notificado, en caso de que le sean requeridos.

ANEXO XI

Verificación por unidades

(Módulo G)

1. Este módulo describe el procedimiento mediante el cual el fabricante asegura y declara que el producto en cuestión, que ha obtenido el certificado al que se refiere el apartado 2, cumple los requisitos pertinentes del Real Decreto. El fabricante o su representante autorizado establecido en la Comunidad colocará el marcado «CE» en cada producto y redactará una declaración de conformidad.

2. El organismo notificado examinará cada producto por separado y realizará los ensayos adecuados según la norma o las normas aplicables a las que se refiere el artículo 3.2, o bien unos ensayos equivalentes, a fin de asegurar que el producto es conforme con los requisitos pertinentes del Real Decreto.

El organismo notificado colocará o hará colocar su número de identificación en el producto aprobado y redactará un certificado de conformidad referente a los ensayos efectuados.

3. La documentación técnica tendrá por finalidad permitir la evaluación de la conformidad del producto con los requisitos del Real Decreto, así como la comprensión de su diseño, fabricación y funcionamiento (véase el anexo XIII).

ANEXO XII

Garantía total de calidad

(Módulo H)

1. Este módulo describe el procedimiento mediante el cual el fabricante que cumple las obligaciones establecidas en el apartado 2 asegura y declara que los productos en cuestión cumplen los requisitos pertinentes del Real Decreto. El fabricante o su representante autorizado establecido en la UE colocará el marcado «CE» en cada producto y redactará una declaración escrita de conformidad. El marcado «CE» irá acompañado del número de identificación del organismo notificado responsable de la vigilancia a la que se refiere el apartado 4.

2. El fabricante aplicará un sistema de calidad aprobado para el diseño, la fabricación así como la inspección y los ensayos finales del producto, tal y como se especifica en el apartado 3, y estará sujeto a la vigilancia mencionada en el apartado 4.

3. Sistema de calidad:

a) El fabricante presentará una solicitud de evaluación de su sistema de calidad a un organismo notificado.

La solicitud incluirá:

- Toda la información pertinente para la categoría de productos de que se trate.

- La documentación sobre el sistema de calidad.

b) El sistema de calidad asegurará la conformidad de los productos con los requisitos del Real Decreto que les son aplicables.

Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptados por el fabricante deberán documentarse de modo sistemático y ordenado, en forma de medidas, procedimientos e instrucciones escritas. Esta documentación del sistema de calidad permitirá comprender las medidas y los procedimientos de calidad, tales como los programas, planes manuales y expedientes de calidad.

En particular, dicha documentación incluirá una descripción adecuada de: los objetivos de calidad y el organigrama, así como las responsabilidades y los poderes del personal de gestión en lo que se refiere a la calidad del diseño y de los productos; las especificaciones técnicas del diseño, incluidas las normas, que se aplicarán, y cuando no se vayan a aplicar en su totalidad las normas a las que hace referencia el artículo 3.2, los medios que se emplearán para asegurar el cumplimiento de los requisitos básicos aplicables a los productos; las técnicas, los procesos y las actividades sistemáticas de control y verificación del diseño que se aplicarán al diseñar los productos de la categoría de productos en cuestión; las técnicas, los procesos y las actividades sistemáticas correspondientes de fabricación, control de calidad y garantía de calidad; los exámenes y ensayos que se efectuarán antes, durante y después de la fabricación, así como frecuencia; los expedientes de calidad, como por ejemplo los informes de inspección y los datos de los ensayos, los datos de calibración, los informes sobre la cualificación del personal afectado, etc.; los medios para supervisar la obtención de la calidad requerida del diseño y de los productos así como el funcionamiento eficaz del sistema de calidad.

c) El organismo notificado evaluará el sistema de calidad para determinar si cumple los requisitos a los que se refiere el apartado 3.b). Dará por supuesto el cumplimiento de dichos requisitos cuando se trate de sistemas de calidad que desarrollen las normas armonizadas correspondientes (EN 29001).

El equipo de auditores tendrá al menos un miembro que posea experiencia como asesor de la tecnología de los productos de que se trate. El procedimiento de evaluación incluirá una visita de auditoría a las instalaciones del fabricante.

La decisión se notificará al fabricante. La notificación al fabricante incluirá las conclusiones del examen y la decisión de evaluación motivada.

d) El fabricante se comprometerá a cumplir las obligaciones que se deriven del sistema de calidad tal y como se haya aprobado, y a mantenerlo de forma que siga resultando adecuado y eficaz.

El fabricante o su representante autorizado mantendrá informado al organismo notificado que haya aprobado el sistema de calidad de cualquier proyecto de adaptación del mismo.

El organismo notificado evaluará las modificaciones propuestas y decidirá si el sistema de calidad modificado siguen cumpliendo los requisitos a los que hace referencia el apartado 3.b) o si se hace necesaria una nueva evaluación.

El organismo notificado notificará su decisión al fabricante. Esta notificación incluirá las conclusiones del examen y la decisión de evaluación motivada.

4. Vigilancia CE bajo la responsabilidad del organismo notificado:

a) El objetivo de la vigilancia es cerciorarse de que el fabricante cumple debidamente las obligaciones que se desprenden del sistema de calidad aprobado.

b) El fabricante permitirá al organismo notificado el acceso, con fines de auditoria, a sus instalaciones de diseño, de fabricación, de inspección y ensayo así como de almacenamiento, y le facilitará toda la información necesaria, en particular: la documentación sobre el sistema de calidad; los expedientes de calidad que se prevén en la parte del sistema de calidad referente al diseño, tales como los resultados de los análisis, cálculos, ensayos, etc.; los expedientes de calidad que se prevén en la parte del sistema de calidad referente a la fabricación, tales como informes de inspección y los datos de los ensayos, los datos de calibración, los informes de cualificación del personal afectado, etcétera.

c) El organismo notificado realizará periódicamente auditorias a fin de asegurarse de que el fabricante mantiene y aplica el sistema de calidad, y presentará al fabricante un informe de auditoria.

d) Además, el organismo notificado podrá efectuar, sin previo aviso, auditorias al fabricante. En el transcurso de las mismas, el organismo notificado podrá realizar o hacer realizar ensayos para comprobar, cuando sea necesario, el buen funcionamiento del sistema de calidad. Dicho organismo facilitará al fabricante un informe de auditoria así como sobre los ensayos cuando éstos se hayan llevado a cabo.

5. El fabricante tendrá a disposición de las autoridades nacionales, durante un plazo de al menos diez años a partir de la última fecha de fabricación: La documentación mencionada en el segundo guión del párrafo segundo del apartado 3.a); las adaptaciones contempladas en el párrafo segundo del apartado 3.d); las decisiones y los informes de los Organismos acreditados a los que se hace referencia en el último párrafo del apartado 3.d) y en los apartados 4.c) y 4.d).

6. Cada organismo notificado comunicará a los demás organismos acreditados la información pertinente relativa a las aprobaciones del sistema de calidad expedidas o retiradas.

ANEXO XIII

Documentación técnica que deberá presentar el constructor o el fabricante

La documentación técnica a la que se refieren los anexos V, VII, VIII, IX y XI deberá incluir todos los datos pertinentes o medios empleados por el constructor o el fabricante para asegurar la conformidad de los componentes o de las embarcaciones con los requisitos básicos aplicables.

La documentación técnica deberá permitir la comprensión del diseño, la fabricación y el funcionamiento del producto, así como la evaluación de la conformidad del mismo con los requisitos básicos.

En la medida en que sea necesario para la evaluación, la documentación contendrá: una descripción general del tipo; planos y esquemas de los componentes, los subconjuntos ensamblados, los circuitos, etc., para la fase de diseño y la de fabricación; las descripciones y explicaciones necesarias para la comprensión de dichos planos y esquemas del funcionamiento del producto; una lista de las normas a las que se refiere el artículo 9, aplicadas parcialmente o en su totalidad, así como las descripciones de las soluciones adoptadas en el caso de que no se hayan aplicado las normas mencionadas en el artículo 9; los resultados de los cálculos de diseño efectuados, los exámenes realizados, etc.; los informes de los ensayos o los cálculos, especialmente de estabilidad según el apartado 3.2 de los requisitos básicos de flotabilidad según el apartado 3.3 de los citados requisitos básicos.

ANEXO XIV

Criterios mínimos que deberán tenerse en cuenta para la notificación de los organismos

1. El organismo, su director y el personal encargado de efectuar los ensayos de comprobación, no podrán ser ni el diseñador, ni el constructor, ni el suministrador, ni el instalador de la embarcación o de los componentes que inspeccione, ni el representante de cualquiera de estas personas. No podrán intervenir, directamente ni como representantes, en el diseño, construcción, comercialización o mantenimiento de dichas máquinas. Esto no excluye la posibilidad de un intercambio de datos técnicos entre el constructor y el organismo.
2. El organismo y el personal encargado del control deberán efectuar los ensayos de comprobación con la mayor integridad profesional y la mayor competencia técnica y deberán estar libres de cualquier presión o incentivo, especialmente de orden económico, que pueda influenciar su juicio o los resultados de su inspección, sobre todo las que procedan de personas o agrupaciones de personas interesadas en los resultados de las comprobaciones.
3. El organismo deberá contar con personal suficiente y con los medios necesarios para llevar a cabo de forma adecuada las tareas técnicas y administrativas relativas a la ejecución de las comprobaciones; asimismo, deberá tener acceso al material necesario para las comprobaciones excepcionales.
4. El personal encargado de los controles deberá poseer: una buena formación técnica y profesional; un conocimiento satisfactorio de las disposiciones relativas a los ensayos que lleve a cabo y una práctica suficiente de dichos ensayos; la

aptitud necesaria para redactar los certificados, actas e informes necesarios para dejar constancia de los ensayos efectuados.

5. Deberá garantizarse la independencia del personal encargado del control. La remuneración de cada agente no deberá depender ni del número de ensayos que lleve a cabo ni de los resultados de dichos ensayos.

6. El organismo deberá suscribir un seguro de responsabilidad civil, a menos que dicha responsabilidad esté cubierta por el Estado con arreglo a su derecho interno o que sea el Estado miembro el que lleve a cabo los controles directamente.

7. El personal del organismo estará obligado a guardar el secreto profesional sobre toda la información a que acceda en el ejercicio de sus funciones (salvo respecto de las autoridades de la Administración competente en la que ejerza sus actividades) con arreglo al presente Real Decreto o a cualquier disposición que lo desarrolle.

ANEXO XV

Declaración escrita de conformidad

1. La declaración escrita de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto deberá acompañar: a la embarcación de recreo y deberá adjuntarse al manual del propietario (apartado 2.5 del anexo I); a los componentes mencionados en el anexo II.

2. La declaración escrita de conformidad deberá incluir los siguientes datos ¹; nombre y dirección del fabricante o de su representante autorizado establecido en la UE ²; descripción de las embarcaciones de recreo ³; referencias a las normas armonizadas pertinentes utilizadas o referencias a las especificaciones respecto de las cuales se declara la conformidad; llegado el caso, referencia del certificado «CE de tipo» expedido por un organismo notificado; llegado el caso, nombre y dirección del organismo notificado; identificación del firmante que haya recibido poderes para obligar al fabricante o a su representante autorizado establecido en la UE.

¹Y estar redactada en la lengua o lenguas mencionadas en el apartado 2. 5 del anexo I.

²Razón social, dirección completa; en caso de representante autorizado, indicando también la razón social y la dirección del fabricante.

³Descripción del producto en cuestión: marca, tipo y número de serie (llegado el caso).

ANEXO XVI

Relación de normas UNE comprendidas en el ámbito de aplicación del presente Real Decreto

UNE-EN ISO 7840	Mangueras resistentes al fuego para carburantes.
UNE-EN ISO 8469	Mangueras no resistentes al fuego para carburantes.
UNE-EN ISO 8665	Motores y sistemas de propulsión marinos. Medición y declaración de potencia.
UNE-EN 28847	Mecanismos de gobierno. Sistema de cable metálico y polea.
UNE-EN ISO 9097	Ventiladores eléctricos.
UNE-EN ISO 10087	Identificación de cascos. Sistemas de codificación.
UNE-EN ISO 10240	Manual de propietario.
UNE-EN ISO 10592	Sistemas hidráulicos de gobierno.
UNE-EN ISO 11547	Dispositivos de protección contra el arranque con marcha engranada.

REAL DECRETO 607/1999, DE 16 DE ABRIL, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DEL SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL DE SUSCRIPCIÓN OBLIGATORIA PARA EMBARCACIONES DE RECREO O DEPORTIVAS.

La Ley 27/1992 de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, estableció en su artículo 78, la obligatoriedad de las empresas navieras de tener asegurada la responsabilidad civil en que pudieran incurrir con ocasión de la explotación mercantil de sus buques; para la concreción de sus términos encomendó al Gobierno el desarrollo reglamentario del seguro de responsabilidad civil de suscripción obligatoria, de acuerdo, en todo caso, con las coberturas usuales de este ramo en el mercado internacional.

Idéntica obligación se estableció para cualquier otro tipo de buque civil español, según la clasificación contenida en el artículo 8 de la Ley 27/1992, así como para los buques extranjeros que navegaren dentro de la zona económica exclusiva, zona contigua, mar territorial o aguas interiores españolas.

En la actualidad, si bien las empresas navieras como consecuencia, además de las obligaciones derivadas de las normas de derecho internacional, entre las que cabe citar el Convenio internacional sobre responsabilidad civil nacida de daños debidos a contaminación por hidrocarburos de 1969, enmendado por el Protocolo hecho en Londres el 27 de noviembre de 1992 y el Convenio internacional hecho en Bruselas el 17 de diciembre de 1971, sobre responsabilidad civil en la esfera del transporte marítimo de sustancias nucleares, tienen garantizadas la cobertura en materia de responsabilidad civil, no ocurre lo mismo con las embarcaciones de recreo o deportivas.

Se hace preciso, en consecuencia, reglamentar el seguro obligatorio de responsabilidad civil de embarcaciones de recreo o deportivas, cuyo incremento en el campo de la actividad marina ha sido incesante en los últimos tiempos, dando de esta manera cumplimiento al mandato legal contenido en el ya citado artículo-78-de-la-Ley-27/1992.

Atendiendo al principio de seguridad jurídica, y habida cuenta de la variada tipología de buques que pudieran, a priori, incluirse dentro de la categoría de recreo o deportivas, se hace preciso delimitar el alcance material de la norma, a la luz de los artículos 75 y 107 de la Ley 50/1980, de Contrato de Seguro.

En igual sentido, y a tenor del contenido del párrafo tercero del precitado artículo 78 de la Ley 27/1992, las embarcaciones de recreo o deportivas extranjeras que naveguen por el mar territorial español o en las aguas marítimas interiores deberán, sobre la base de la misma finalidad tuitiva de protección de terceros perjudicados, acreditar la suscripción o tenencia de un seguro de responsabilidad civil de las mismas características y garantías que el exigido a los nacionales españoles. En este caso, el desarrollo reglamentario se ciñe escrupulosamente a otras normas y realidades que inciden en la materia, como pudieran ser el caso de garantías previamente contratadas en el país de origen o el carácter temporal de-la-navegación-por-aguas-españolas.

En ambos casos, para la falta de aseguramiento en las condiciones mínimas establecidas, se introduce el régimen sancionador específico recogido en la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, sin perjuicio de que pudieran resultar de aplicación otras sanciones en el orden penal. Habida cuenta de las condiciones en las que se desarrolla la navegación, este Reglamento pretende facilitar la prueba de la existencia de garantía, aligerando el régimen general de la Ley de Contrato de Seguro, declarando suficiente el recibo o justificante de prima con unas menciones adicionales.

El seguro obligatorio cubre la responsabilidad civil en que puedan incurrir tanto el naviero y el propietario, como aquellos otros que, debidamente autorizados, patroneen la embarcación o secunden-en-su-gobierno.

El esquema de responsabilidad civil subjetiva que se recoge en este Real Decreto, como no podía ser de otra manera, es el clásico en el derecho español, basado-en-el-artículo-1902-del-Código-Civil.

De otro lado, el seguro de responsabilidad civil regulado establece, en protección de terceros perjudicados, unos límites de aseguramiento que se consideran suficientes sobre la base de la experiencia acumulada hasta el momento, habida cuenta que una gran parte de las embarcaciones a las que se refiere este Real

Decreto ya cuentan con una cobertura de carácter voluntario, sin perjuicio de que el perjudicado obtenga la total indemnidad del daño sufrido con el cargo al patrimonio del declarado responsable.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Fomento y de Economía y Hacienda, de acuerdo con el Consejo de Estado, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del 16 de abril de 1999, dispongo:

• **Artículo único.** Aprobación del Reglamento del seguro de responsabilidad civil de suscripción obligatoria para embarcaciones de recreo o deportivas.

Se aprueba el Reglamento del seguro de responsabilidad civil de suscripción obligatoria, cuyo texto se incorpora como anexo a la presente disposición, para embarcaciones-de-recreo-o-deportivas.

• **Disposición-adicional-única.**-Régimen-jurídico.

El seguro de responsabilidad civil de suscripción obligatoria, se regirá, además de por las disposiciones de este Reglamento:

- a. Por las disposiciones de la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y Marina Mercante.
- b. Por lo preceptuado en la Ley 50/1980, de 8 de octubre, de Contrato de Seguro.

• **Disposición final única.** Entrada en vigor.

Este Real Decreto entrará en vigor el día 1 de Julio de 1999.

Dado en Madrid a 16 de abril de 1999.

- **Juan Carlos R. -**

ANEXO. REGLAMENTO DEL SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL DE SUSCRIPCIÓN OBLIGATORIA PARA EMBARCACIONES DE RECREO O DEPORTIVAS.

• **CAPÍTULO I. Disposiciones generales.**

Artículo 1.

Objeto de seguro.

1. El seguro de responsabilidad civil de suscripción obligatoria tiene por objeto la cobertura, en el ámbito y dentro de los límites fijados en el presente Reglamento, de la responsabilidad civil extra contractual en que puedan incurrirlos navieros o propietarios de embarcaciones de recreo o deportivas, las personas que debidamente autorizadas por el propietario patroneen las mismas, así como aquellas otras que les secunden en su gobierno y los esquiadores que pueda arrastrar la embarcación, por los daños materiales y personales y por los perjuicios que sean consecuencia de ellos que, mediando culpa o negligencia, causen a terceros, a puertos o instalaciones marítimas, como consecuencia de colisión, abordaje y, con carácter general, por los demás hechos derivados del uso de las embarcaciones en las aguas marítimas españolas, así como por los esquiadores y objetos que éstas remolquen en el mar.

3. Además de lo previsto en el apartado anterior, la póliza en que formaliza el contrato de seguro de responsabilidad civil de suscripción obligatoria contratada entre el tomador y la entidad aseguradora podrá incluir otras coberturas que libremente se pacten entre las partes, así como ampliar el ámbito y los límites de cobertura, rigiéndose en ambos casos por lo establecido en la Ley 50/1980, de 8 de octubre, de Contrato de Seguro.

Artículo-2.—Embarcaciones-de-recreo-o-deportivas.

Tienen la consideración de embarcaciones de recreo o deportivas, a los efectos de este Reglamento, los objetos flotantes destinados a la navegación de recreo y deportiva propulsados a motor, incluidas las motos náuticas, así como aquellos que carezcan de motor y tengan una eslora superior a seis metros.

Artículo-3.—Seguro-de-embarcaciones-españolas.

1. Todo naviero o propietario de embarcaciones de recreo o deportivas deberá tener asegurada la responsabilidad civil en que pueda incurrir con motivo de la navegación de sus embarcaciones o, estando las mismas atracadas, durante los períodos en que aquéllas estén expuestas a las situaciones de riesgo previstas en este Reglamento.
2. Para los riesgos derivados de participación en regatas, pruebas, competiciones de todo tipo y sus entrenamientos, incluidos apuestas y desafíos, deberá suscribirse un seguro especial destinado a cubrir la responsabilidad civil de los intervinientes, como mínimo por los importes y con el alcance de la cobertura obligatoria establecida en este Reglamento.

Artículo-4.—Seguro-de-embarcaciones-extranjeras.

1. Los navieros o propietarios de embarcaciones de recreo o deportivas que naveguen por el mar territorial español u por sus aguas marítimas interiores, siempre que tengan entrada o salida en un puerto español, deberán asegurar la responsabilidad civil en que puedan incurrir con motivo de la navegación o acreditar, en su caso, la existencia de un seguro, con el alcance y condiciones que para los navieros o propietarios de embarcaciones españolas se prescriben en este Reglamento.
2. En caso de suscripción del seguro a la entrada de la embarcación en el ámbito territorial de aplicación de la presente cobertura obligatoria, el documento acreditativo de la misma deberá contener, como mínimo, las siguientes indicaciones:
 - a. La indicación de que la garantía se concede dentro de los límites y condiciones previstos como obligatorios en este Reglamento.
 - b. La indicación de que, en caso de siniestro, se aplicarán los límites y condiciones previstos como obligatorios en la legislación española y, en concreto, en el presente Reglamento.
 - c. Las indicaciones establecidas en el artículo 12 de este Reglamento.

Artículo-5.—Navegación-sin-seguro.

La navegación de las embarcaciones a que alude el artículo 1 de este Reglamento que no estén aseguradas en la forma establecida, será considerada infracción grave de acuerdo con lo dispuesto en el Capítulo III del Título IV de la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

• **CAPÍTULO II. Ámbito y límites del seguro.**

Artículo 6.

Ámbito material.

1. El seguro obligatorio cubrirá los siguientes riesgos:

- a.** Muerte o lesiones corporales de terceras personas.
- b.** Daños materiales a terceros.
- c.** Directa de los daños relacionados en los párrafos a) y b) anteriores.
- d.** Daños a buques por colisión o sin contacto.

2. Salvo pacto en contrario, será de cuenta del asegurador el pago de las costas judiciales y extrajudiciales inherentes a la defensa del asegurado y a la gestión del siniestro.

Artículo 7.

Exclusiones.

La cobertura del seguro de responsabilidad civil de suscripción obligatoria no comprenderá:

- a.** Los daños producidos al tomador del seguro, al naviero o propietario de la embarcación identificada en la póliza o el asegurado usuario de la misma.
- b.** La muerte o lesiones sufridas por personas transportadas que efectúen pagos para el crucero o viaje.
- c.** La muerte o lesiones sufridas por las personas que intervengan profesionalmente en el mantenimiento, conservación y reparación de la embarcación asegurada.
- d.** La muerte o lesiones sufridas por el patrón o piloto de la embarcación.
- e.** Los daños sufridos por la embarcación asegurada.
- f.** Los daños causados por la embarcación asegurada durante su reparación, su permanencia en tierra, o cuando sea remolcada o transportada por vía terrestre, ya sea sobre vehículo o de cualquier otra forma.
- g.** Los daños sufridos por los bienes que por cualquier motivo (propiedad, depósito, uso, manipulación, transporte u otros) se hallen en poder del asegurado o de las personas, que de él dependan o de los ocupantes de la embarcación.
- h.** Los daños personales o materiales sufridos por las personas con ocasión de ocupar voluntariamente una embarcación, pilotada o patroneada por persona que careciera del adecuado título, si el asegurador probase que aquellos conocían tal circunstancia.

- i.** Los daños producidos a embarcaciones y objetos remolcados, con el fin de salvarlos, y a sus ocupantes.
- j.** Los daños personales y materiales producidos por embarcaciones aseguradas que hubieran sido robadas o hurtadas.
- k.** El pago de sanciones y multas, así como las consecuencias del impago de las mismas.
- L.** Los daños producidos por la participación de las embarcaciones en regatas, pruebas, competiciones de todo tipo y sus entrenamientos, incluidos apuestas y desafíos, sin perjuicio de lo establecido en el apartado 2 del artículo 3 precedente.

Artículo 8.

Límites-cuantitativos.

El seguro de responsabilidad civil de suscripción obligatoria cubre frente a terceros la reparación de los daños a personas hasta un límite de 20.000.000 de pesetas por víctima con un límite máximo de 40.000.000 de pesetas por siniestro, y los daños materiales y las pérdidas económicas a que se refiere el artículo 6.1 de este Reglamento hasta el límite de 16.000.000 de pesetas por siniestro.

Artículo 9.

Tomador del seguro.

1. El seguro deberá ser concertado por el naviero o propietario de la embarcación, considerándose como tal a la persona natural o jurídica a cuyo nombre figure la embarcación en el correspondiente registro administrativo.
2. No obstante, podrá también concertar el seguro cualquier otra persona o usuario que tenga interés en el aseguramiento de la embarcación, quien deberá expresar el concepto en el que contrata.

Artículo 10.

Entidades-aseguradoras.

1. Los navieros o propietarios de las embarcaciones españolas deberán suscribir el seguro regulado por el presente Reglamento, con entidades aseguradoras que hayan obtenido, en el ramo número 12 de la clasificación contenida en la disposición adicional primera de la Ley 30/1995, de 8 de noviembre, de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados, la correspondiente autorización del Ministerio de Economía y Hacienda o que, estando domiciliadas en el espacio económico europeo, dispongan de la autorización para operar en España, en dicho ramo, en régimen de libre prestación de servicios o de derecho de establecimiento.
2. Los navieros o propietarios de embarcaciones extranjeras, se sujetarán a lo dispuesto en el artículo 4 de este Reglamento.

Artículo 11.

Documentación del contrato de seguro.

1. El asegurador deberá entregar preceptivamente al tomador la póliza de seguro, documento en el cual, necesariamente, constará una referencia clara y precisa a las normas aplicables a este tipo de seguro y los demás extremos que se determinen en la regulación del contrato de seguro y de ordenación y supervisión-de-los-seguros-privados.
2. Asimismo, una vez cobrada la prima, el asegurador deberá entregar al tomador-un-justificante-del-pago.

Artículo 12.

Documentación acreditativa de la vigencia del seguro

1. Hará prueba de la vigencia del seguro, el justificante del pago de la prima del período de seguro en curso, siempre que contenga, al menos, las siguientes especificaciones.
 - a. La entidad aseguradora que suscribe la cobertura.
 - b. La identificación suficiente de la embarcación asegurada.
 - c. El período de cobertura, con identificación de la fecha y hora en que comienzan y terminan sus efectos.
 - d. La indicación de que se trata de la cobertura del seguro obligatorio.
2. Esta documentación acreditativa deberá obrar a bordo de la embarcación. En caso de ser requerida por las autoridades competentes y no encontrarse dicha documentación a bordo, el tomador dispondrá de cinco días hábiles para justificar-antelas-mismas-la-vigencia-del-seguro.

MOTORES

Idea elemental de los ciclos de trabajo en los motores de dos y cuatro tiempos.-

Los motores de combustión interna pueden ser:

- De explosión.
- Diesel.

Tanto unos como otros pueden ser:

- De dos tiempos. El ciclo operativo se realiza en dos carreras del pistón.
- De cuatro tiempos. El ciclo operativo se realiza en cuatro carreras del pistón.

Los ciclos de trabajo que vamos a describir corresponden a cada uno de los cilindros.

En los motores de dos tiempos en *una* revolución (dos carreras de pistón) se produce en cada pistón una carrera útil o de trabajo del pistón.

En los motores de cuatro tiempos en cada *dos* revoluciones del eje del motor (cuatro carreras de pistón) se produce en cada pistón una carrera útil.

Ciclos de trabajo del motor de explosión de dos tiempos.-

Este motor realiza en una revolución (dos carreras de pistón), en cada cilindro, todas las operaciones que en un motor de explosión de cuatro tiempos se desarrollan en dos.

Las válvulas de admisión y de escape, como en el motor diesel de dos tiempos, se sustituyen por galerías o lumbreras.

Admisión y compresión.-

La mezcla, ligeramente comprimida en el cárter, pasa a través de una ventana a la galería de admisión.

El pistón comienza su ascenso, desde su punto más bajo, empieza la compresión, cierra las galerías de admisión y de escape y descubre la galería de entrada de gases frescos al cárter.

Poco antes de llegar el pistón al punto muerto superior salta la chispa de la bujía comenzando el ciclo siguiente.

Explosión, expansión y escape.-

Encontrándose la mezcla (gasolina y aire) comprimida en la parte superior del cilindro, se produce el encendido de la chispa de la bujía con la consiguiente explosión de la mezcla.

La fuerza expansiva de la explosión obliga a descender el pistón que, poco antes de llegar al punto muerto inferior, cierra la entrada de gases al cárter.

Al tiempo de cerrar la entrada de gases al cárter descubre la galería de escape por donde salen los gases a la atmósfera.

Ciclos de trabajo en los motores de explosión de cuatro tiempos.-

El ciclo operativo se realiza en cuatro carreras del pistón.

Admisión de la mezcla carburada.-

Se abre la válvula de admisión, entra aire con gasolina (en los motores Diesel sólo entra aire), mezcla que se ha realizado con el carburador. Bajaré el pistón y al final de su carrera descendente se cierra esta válvula.

Compresión.-

Sube el pistón y comprime la mezcla carburada (a una presión muy inferior a la de los motores Diesel).

Permanecen cerradas las válvulas de admisión y de escape.

La presión de compresión es insuficiente para elevar la temperatura de la mezcla y producir su inflamación espontánea.

Explosión y expansión.-

Poco antes de llegar el pistón a su punto muerto superior salta la chispa de la bujía produciendo la explosión de la mezcla carburada y comprimida.

Se producirá una nueva bajada del pistón violenta (carrera de trabajo o carrera motriz) y antes de que su carrera se complete se abrirá la válvula de escape.

Escape.-

Se abre completamente la válvula de escape y los gases salen a la atmósfera por su mayor presión ayudados por una nueva subida del pistón.

Poco antes de finalizar esta carrera ascendente del pistón se abre la válvula de admisión y poco después de pasar el pistón por el punto muerto superior se cierra la válvula de escape.

Este intervalo en que ambas válvulas están abiertas se llama *ángulo de solape*.

Ciclos de trabajo de un motor Diesel de dos tiempos.-

Las válvulas de admisión y de escape se sustituyen por galerías al igual que en el motor de explosión de dos tiempos.

Admisión del aire y compresión del mismo.-

Se abre la galería de admisión y entra el aire llenando el cilindro.

Asciende el pistón, comprime el aire (no la mezcla sino sólo el aire) en la cámara de combustión y se inyecta el combustible.

La compresión del aire aumenta su temperatura.

Combustión, expansión y escape.-

Al ser inyectado el combustible y ponerse en contacto con el aire caliente comienza una combustión espontánea gradual aumentando la presión y la temperatura.

El aumento de presión empuja al pistón que bajará violentamente originando el tiempo de trabajo o carrera motriz.

Antes de llegar al punto muerto inferior se abre la galería de escape.

Ciclos de trabajo de los motores Diesel de cuatro tiempos.-

En este motor el ciclo operativo (sucesión de operaciones que se efectúan en el interior del cilindro y que se repiten periódicamente) se realiza en cuatro carreras del pistón, por eso se dice que es de cuatro tiempos. Se requieren por tanto dos vueltas del árbol del cigüeñal.

Admisión del aire.-

Se abre la válvula de admisión poco antes de que el pistón llegue al punto muerto superior y continúa abierta hasta que pasa el punto muerto inferior. Ha bajado el pistón y en este tiempo se produce la entrada de aire (sólo aire) en el cilindro.

Diferencias esenciales entre motores de dos y cuatro tiempos en relación con el sistema de admisión y de escape.-

En los motores de gasolina.-

Admisión en los motores de explosión de dos tiempos ---- Galería de admisión de la mezcla.

" " " " " " " " cuatro tiempos - Válvula de admisión.

Escape en los motores de explosión de dos tiempos ----- Galería de escape.

" " " " " " " " cuatro tiempos ----- Válvula de escape.

* Ventajas del motor de gasolina de dos tiempos sobre el de cuatro.-

1. Simplicidad de construcción. Es más económico.
2. Menor coste de mantenimiento. No tiene reglajes de válvulas.

* Desventajas del motor de gasolina de dos tiempos sobre el de cuatro tiempos.-

1. Menor rendimiento por la pérdida de gas fresco por la galería de escape antes de que el pistón la cierre.
2. Mayor consumo específico.
3. Más ruidoso.

En los motores Diesel.-

Admisión en los motores Diesel de dos tiempos ----- Galería de admisión del aire.

" " " " " " " " cuatro tiempos ----- Válvula de admisión.

Escape en los motores Diesel de dos tiempos ----- Galería de escape.

" " " " " " " " cuatro tiempos ----- Válvula de escape.

* Ventajas del motor Diesel de dos tiempos sobre el de cuatro.-

1. Menor volumen y peso a igualdad de potencia.
2. Construcción más simple. Es más económico.

3. Las presiones finales de compresión y combustión son menores (en dos tiempos 28 - 30 Kg./cm² y en el de cuatro 35 - 40 Kg./cm²). Precisa materiales menos reforzados y tiene mayor duración con menos ajustes.

4. Su reversibilidad (inversión de la marcha) es más sencilla.

* Desventajas del motor Diesel de dos tiempos sobre el de cuatro.-

1. Menor rendimiento. A igualdad de potencia mayor consumo.

2. Peor arranque.

3. Más ruidoso.

4. Más restos de suciedad en la combustión y por tanto en el escape.

5. Necesitan de un conjunto de bomba de barrido cuyo arrastre origina pérdida de potencia.

Diferencias esenciales entre motores diesel y de explosión.-

1. El motor Diesel consume gasoil y de explosión gasolina.

2. El motor Diesel comprime aire puro y el de explosión mezcla de aire - gasolina carburada.

3. El motor Diesel combustiona espontáneamente por aumento de presión y temperatura y el de gasolina precisa una chispa de bujía.

4. El motor Diesel no necesita sistema de encendido eléctrico (batería - bobina - bujías) pero necesita inyectores (bomba - inyectores) de gran precisión. Aunque muchos motores de gasolina llevan también inyectores para una mejor dosificación del combustible siguen precisando la chispa de la bujía para la combustión.

5. La relación de compresión de los motores Diesel es muy superior a la del de gasolina (en Diesel 18 - 22 / 1 y en gasolina 9 / 1). El motor Diesel precisa materiales más compactos y pesados con mayores ajustes.

6. El rendimiento de un motor Diesel es del 50 % y el de gasolina del 35 %. Aprovechan en dichas proporciones la energía contenida en el combustible.

7. La relación aire combustible aire que precisan es la misma: 1 gr. de combustible por cada 18 gr. de aire.

Sistema de inyección de los motores Diesel.-

Los motores Diesel necesitan un sistema que inyecte el combustible en el aire comprimido.

La cantidad de combustible a inyectar está directamente relacionada con la potencia a desarrollar por el motor.

Se utilizan dos sistemas de inyección:

- Neumático.

- Mecánico.

Inyección neumática.-

Consiste en una bomba de combustible que vence una presión de aire dentro del inyector de 50 - 70 Kg.

Tanto el compresor como la bomba de combustible están movidos por un motor.

* Sus ventajas son:

1. Con presiones de inyección bajas mantiene una buena pulverización del combustible.
2. Puede usar combustible de difícil encendido y baja calidad.
3. Obtiene una buena refrigeración en el inyector.

* Sus desventajas son:

1. Los retrocesos de llama pueden provocar la explosión del inyector por la baja presión del aire de pulverización.
2. El compresor absorbe una considerable potencia del motor.
3. La complejidad del compresor es origen de frecuentes averías.

En la actualidad la inyección neumática está en desuso.

Inyección mecánica o inyección directa.-

Se introduce el combustible en el cilindro a través de un sistema de tubos por la presión que proporciona la bomba de combustible (una para todo el motor o una por cilindro).

La presión de inyección es alta (300 - 600 Kg.) por lo que los agujeros de los inyectores son más pequeños y la pulverización mejor.

* Sus ventajas son:

1. La presión de inyección la proporciona la misma bomba. No necesita compresor.
2. No existen retrocesos de llama que puedan provocar la explosión del inyector.

* Sus desventajas son:

1. Dadas las altas presiones de inyección se requiere una bomba e inyectores de gran precisión y alta calidad de materiales.
2. Gran facilidad de obstrucción de los agujeros del inyector.
3. Precisan sistemas de refrigeración de agua o aceite dada la alta temperatura a que están sometidos los inyectores.

Bombas de combustible en los motores Diesel.-

Son siempre bombas de émbolo buzo y llevan válvulas de aspiración y de impulsión y su misión es llevar el combustible al inyector.

Inyectores o válvulas pulverizadoras en los motores Diesel.-

Se componen de inyector y porta inyector.

Su objeto es proyectar el combustible en el cilindro dando al chorro una forma que se adapte al contorno de la cámara de combustión.

Encendido en los motores de explosión.-

El encendido se produce por la chispa que salta entre los electrodos de una bujía y que hace explotar la mezcla aire - gasolina.

La corriente necesaria para producir la chispa se obtiene de un generador (magneto, plato magnético o sistema Delco alimentado por una batería de acumuladores).

Encendido electrónico.-

Es una modificación del sistema Delco alimentado por batería para corregir la pobreza de la chispa al aumentar las revoluciones del motor (al girar muy rápido no se genera la carga magnética suficiente).

En este sistema, basado en el uso de semiconductores (diodo, transistor tiristor), se prescinde totalmente del ruptor mecánico (platinos).

Encendido transistorizado.-

Transistor es el resultado de la unión de tres placas semiconductoras.

Es un sistema de encendido electrónico que utiliza transistores. Su fundamento está en la capacidad del transistor para ampliar la corriente en unas 15 veces.

Su ventaja es que la tensión en la chispa es constante aún a altas revoluciones. al ser mejor la chispa se pueden separar más los electrodos facilitando la combustión con menos residuos, más potencia y más duración de la bujías.

Encendido electrónico por tiristor.-

Es el sistema de encendido electrónico más extendido en la actualidad.

Tiristor es el resultado de la unión de cuatro placas semiconductoras.

Encendido piezoeléctrico.-

Se está estudiando en la actualidad el estudio del encendido basado en la propiedad de ciertos cristales, llamados piezoeléctricos, para hacer saltar una chispa sobre la base de una presión mecánica.

El sistema se utiliza desde hace años en encendedores pero presenta en inconveniente de no conseguir altos voltajes aún con presiones muy elevadas y de que la duración de la chispa es muy corta.

Con este sistema no serían necesarios ruptor, bobina, condensadores, baterías, etc. y se podría independizar la chispa eléctrica de encendido de la instalación eléctrica.

Carburación en los motores de explosión.-

La carburación tiene por objeto preparar la mezcla de aire con gasolina pulverizada. La mezcla se llama aire carburado.

La proporción de mezcla suele ser de 10.000 litros de aire por uno de gasolina.

- Peso del aire 1,293 gr. por litro.

- Densidad de la gasolina de 0,66 - 0,78 gr. / l.

La proporción en peso es de 18 gr. de aire por 1 de gasolina.

Carburador.-

El carburador sirve para:

- Dosificar el combustible.
- Pulverizar el combustible mezclándolo homogéneamente con el aire.

Sistema de carburación en los motores de inyección de gasolina.-

Básicamente es igual al sistema de inyección mecánica de los motores Diesel. Se diferencia, básicamente, en que en el de gasolina se inyecta el combustible pulverizado en el conducto de admisión de aire de cada válvula poco antes de la válvula de admisión (en el Diesel se inyecta en el cilindro cuando el aire comprimido está a alta temperatura).

Con la inyección se mejora la aceleración y el rendimiento al reducir el consumo por mejor dosificación de la mezcla.

Sistema de inyección de gasolina mecánico.-

En este sistema una bomba eléctrica aspira la gasolina y la envía a un distribuidor - dosificador a unos 7 Kg. / cm² de presión.

El distribuidor de gasolina es un rotor acoplado al motor.

Sistema de inyección de gasolina electrónico.-

Tiene la ventaja de que el dispositivo para suministrar el combustible es más sensible y de que trabaja a menos presión (2 Kg. / cm²) y no necesita distribuidor mecánico de alta precisión.

Sobrealimentación.-

Es la operación mediante la cual se introduce en los cilindros de los motores de combustión interna (Diesel o gasolina) mayor cantidad de aire de la puro o carburado de la normal con objeto de aumentar la potencia (hasta un 35 % más).

Los compresores o soplantes de sobrealimentación pueden estar accionados por:

1. Por el mismo motor.
2. Por instalaciones independientes del motor principal, ya sea por motores Diesel o eléctricos.
3. Aprovechando los gases de escape del motor. Es el sistema *turbocompresor* y es la forma más práctica y económica.

Potencia y velocidad.-

Potencia es el trabajo desarrollado por unidad de tiempo.

Sus unidades de medida son: ergio por segundo, julio por segundo (watio), kilográmetro por segundo (1 CV = 75 kilográmetros por segundo).

Potencia indicada.-

Potencia = Fuerza x Velocidad

Potencia indicada (Kgm. / seg.) = Fuerza (Kg.) x Velocidad (m / seg.)

* Pero $F = \text{Presión media (Kg. / cm}^2\text{)} \times \text{Superficie del émbolo (cm}^2\text{)}$:

¡Error! Marcador no definido.

donde D es el diámetro del émbolo en metros y p_i la presión media indicada en Kg. /cm^2 , luego:

¡Error! Marcador no definido.

Pero como V (Velocidad) es igual a la carrera motriz C del pistón (en metros) en la unidad de tiempo y el pistón puede desarrollar varias carreras motrices en un segundo (una por revolución él los motores de dos tiempos y una cada dos revoluciones en los de cuatro):

¡Error! Marcador no definido.

siendo N el número de revoluciones por segundo (se divide por 60 para tener revoluciones por minuto).

- En motores de dos tiempos (una carrera motriz por cada 1 revolución):

¡Error! Marcador no definido. Para un sólo pistón.

¡Error! Marcador no definido. Para n pistones.

- En motores de cuatro tiempos (una carrera motriz por cada 2 revoluciones):

¡Error! Marcador no definido. **Para n pistones.**

Si nos dan como dato la cilindrada total de un motor de cuatro tiempos, la

fórmula se simplificaría $\frac{\pi \cdot D^2 \cdot C}{4}$ ó $\frac{\pi \cdot D^2 \cdot C \cdot n}{4}$:

¡Error! Marcador no definido.

- La unidad de potencia es el CV. (caballo de vapor) = 75 Kgm. / seg.

- La unidad de trabajo es el CV - hora = 75 x 3.600 = 270.000 Kgm.

Potencia efectiva o potencia al freno.-

Se mide con un freno dinamométrico. Será menor que la potencia indicada en la cantidad de potencia absorbida por las resistencias pasivas (rozamientos de partes mecánicas, etc.).

Sistemas de refrigeración: abierto y cerrado.-

La refrigeración es necesaria:

1. Para mantener una película lubricante entre pistón y cilindro.
2. Para que la acción del calor no altere los órganos sometidos a su acción.
3. Para mantener la estanqueidad entre pistón y cilindro.
4. Para que la resistencia mecánica de los órganos se mantenga dentro de límites aceptables.

La temperatura ideal de trabajo de un motor son 85° C.

A la refrigeración por aire (motocicletas) se le llama *directa* y si se utiliza algún líquido *enfriamiento indirecto*.

Enfriamiento indirecto.-

1. De circulación forzada (de circuito abierto o cerrado).
2. A presión.
3. Por termosifón.
4. Evaporativo.

Refrigeración por circulación forzada.-

- Con circuito abierto. El agua de refrigeración se toma directamente del mar. Útil en motores fueraborda por la fácil limpieza de las incrustaciones.
- Con circuito cerrado. Circuito cerrado de agua dulce refrigerado por otro circuito de agua de mar o radiadores en los automóviles.
- En la circulación forzada es agua o líquido refrigerante que circula alrededor de las camisas impulsado por una bomba.
- En la refrigeración a presión se aprovecha la característica física del agua de aumentar su punto de ebullición al aumentar la presión a que está sometida.
- El enfriamiento por termosifón se funda en el hecho de que el peso específico del agua disminuye al ser calentada. en un circuito, el agua caliente subirá y la fría descenderá estableciendo corrientes de convección que conducen el líquido caliente a un radiador u otro aparato de enfriamiento.
- En el sistema evaporativo, el agua hierve en la cámara de refrigeración. No requiere bomba ni radiador. Su uso se limita a motores de pequeña potencia.

*** Ventajas de la refrigeración por aire o directa.-**

1. No hay fugas de agua, ni conexiones, ni incrustaciones con muchas menos averías.
2. No hay congelación alguna.
3. El bloque de cilindros es más sencillo, ligero y barato.
4. El motor adquiere antes buena temperatura de funcionamiento.

*** Desventajas de la refrigeración por aire o directa.-**

1. La refrigeración es menos efectiva y no es uniforme.
2. El motor resulta más ruidoso.

Regulación de la refrigeración.-

Se emplea un termostato que regula el caudal de agua de circulación haciendo uso de su facultad de dilatarse o contraerse según la temperatura (tanto si es metálico como de gas).

Intercambiadores de calor.-

- Para el agua de refrigeración.
- Para el aceite.

Intercambiador de calor para el agua.-

Se emplea para enfriar el agua dulce de un circuito cerrado.

El agua dulce circula por hileras de tubos en contacto con el agua de mar del exterior. Son de contacto indirecto porque las aguas no se ponen nunca en contacto directo.

Intercambiadores de calor para el aceite.-

Su fundamento es el mismo que con el agua. El aceite circula por hileras de tubos que se enfrían por contacto indirecto con el agua de mar o aire en los automóviles.

Grifos de fondo.-

Son válvulas colocadas por debajo de la línea de flotación con el objeto de dar o cortar el paso de agua utilizada para refrigeración, aseos y otros servicios.

Protección catódica.-

Por acción galvánica, dos metales sumergidos en agua acidulada (agua con cloruro sódico en este caso) crean un arco voltaico que genera una pequeña corriente eléctrica. Esta corriente origina el desprendimiento de oxígeno y este oxígeno desgasta lentamente el metal más electropositivo. Incluso en dos piezas del mismo metal que no fueran homogéneas ocurriría lo mismo.

Para evitar esta acción se colocan piezas de cinc que actúa como cátodo en las proximidades de la hélice y de las válvulas para que solamente sea atacado este metal.

Estas placas de cinc hay que renovarlas periódicamente y nunca se deben pintar.

SISTEMA ELÉCTRICO DE A BORDO

Breve descripción del sistema eléctrico de a bordo.-

El sistema eléctrico se compone, en síntesis, de:

1. Generador (dinamo) o alternador.
2. Regulador de carga.
3. Batería.
4. Circuito de arranque.
5. Circuito de alumbrado.
6. Circuito de alumbrado de emergencia.
7. Cuadro de fusibles e interruptores.
8. Portalámparas.
9. Enchufes.

Los voltajes usados son 12, 117 y 220 voltios. La corriente más utilizada es la de 12 voltios continua, pues las de 117 y 220 hay que transformarlas para cargar baterías y alimentar la mayoría de equipos.

Baterías o acumuladores.-

Su función es almacenar corriente eléctrica.

Se llaman baterías por ser una acumulación de elementos iguales acoplados.

Estos elementos están formados por placas de dos clases: positivas (peróxido de plomo) y negativas (plomo esponjoso).

Estas placas, unidas alternativamente, están sumergidas en un electrolito compuesto de ácido sulfúrico (SO_4H_2) y agua destilada (H_2O) y separadas por elementos porosos para evitar cortocircuitos.

Si se conectan los bornes a un aparato de consumo, el ácido reacciona con las placas y se convierte la energía química en eléctrica.

Si hay consumo continuado de energía, en la superficie de ambos electrodos se formará sulfato de plomo y en resto agua. Cuando toda la superficie de las placas se haya convertido en sulfato de plomo la batería estará descargada. Al cargarla de nuevo, los electrodos volverán a su estado primitivo.

Si se comprueba con un densímetro veremos que la densidad del electrolito ha disminuido al bajar la cantidad de carga.

En resumen:

	Placa +	Electrolito	Placa -
Carga	PbO_2	$\text{SO}_4\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O}$	Pb
Descarga	SO_4Pb	H_2O	SO_4Pb

La capacidad de un acumulador, que es la cantidad de electricidad que proporciona cuando está cargado, depende del tamaño de sus placas.

Mantenimiento y precauciones de las baterías.-

- Cuando una batería está fuera de servicio un tiempo prolongado se descarga por fugas internas.
- Una batería fría sólo proporciona dos tercios de su potencia. En media hora de funcionamiento ya se ha calentado.
- Restablecer con agua destilada las evaporaciones sin sobrepasar el nivel marcado en los vasos.
- El densímetro, por la relación carga - densidad del electrolito, puede medir el estado de la mezcla ácido sulfúrico - agua y el estado de carga.
- La carga se mide con un amperímetro.
- La vida de una batería oscila entre 1 y 6 años si está bien cuidada.
- Las tomas en los bornes de las baterías deben estar apretadas y limpias para facilitar el mayor contacto.

INSTRUMENTOS DE CONTROL DEL MOTOR, ALARMAS Y SENSORES.**Instrumentos de control del motor.-**

Tanto los motores como sus diferentes elementos auxiliares, pueden estar dotados de:

- Termómetros.
- Manómetros.
- Sensores.
- Voltímetros.
- Amperímetros.
- Indicadores de vacío.
- Etc.

Si estos indicadores se conectan a alarmas nos avisan cuando hay anomalías.

Alarmas.-

Son sistemas de aviso cuando detectan anomalías.

Tipos de alarmas.-

1. Luminosas o visuales.

2. Sonoras.

Existen algunas que, cuando no se les presta atención, actúan automáticamente y paran el motor para evitar averías.

Tipos de anomalías que detectan las alarmas.-

1. Baja presión del aceite.

2. Baja presión del agua dulce en el circuito de refrigeración.

3. Baja presión del agua salada en el circuito de refrigeración.

4. Baja presión del aire de alimentación.

5. Baja presión de los diferentes tanques de combustible, agua o aceite.

6. Alta temperatura del agua de refrigeración.

7. Alta temperatura de los gases de escape.

8. Elevación de la temperatura o incendio en los diferentes compartimentos del barco.

9. Mal funcionamiento de las luces de navegación.

Sensores.-

Sistemas de detección de averías relacionados con:

1. Detecciones de humos e incendios.

2. Relaciones de mezcla de carburación.

3. Control de la combustión por los humos de escape.

4. Regulación del encendido.

5. Regulación de la inyección del combustible.

6. Etc.

INVERSIÓN DE LA MARCHA.

Mecanismos de inversión de la marcha.-

1. Mecanismos externos al motor.

2. Hélices de palas reversibles.

3. Inversión de giro del motor.

Inversión de la marcha por mecanismos externos al motor.-

La inversión se efectúa por una combinación de engranajes y embragues.

Inversión de la marcha por hélice de palas reversibles.-

La hélice gira siempre en el mismo sentido pero las palas, que no forman una sola pieza con el núcleo, pueden girar en un determinado ángulo cambiando su cara activa, con lo que se consigue la marcha avante o atrás.

El giro de las palas se obtiene por una cremallera accionada por una barra que se desplaza en el interior del eje porta hélice.

Inversión de la marcha por inversión del giro del motor o motores reversibles.-

Se consigue al variar la posición del eje de levas o camones que actúa sobre las válvulas de admisión y de escape invirtiéndolas.

Se puede hacer por:

- Un sólo eje con dos juegos de camones.
- Un sólo juego de camones en ejes distintos.

Para efectuar esta maniobra el motor deberá estar completamente parado.

Los motores dispuestos para invertir el giro son los Diesel de grandes dimensiones. Los de gasolina no son reversibles y a los Diesel pequeño no es rentable acoplarles el sistema de inversión de giro.

Mecanismos de embrague.-

El embrague tiene como misión el acoplamiento del giro del motor al eje de transmisión que en los barcos es el eje de la hélice.

Este mecanismo se coloca entre motor y eje de transmisión o entre motor y el sistema de cambios de la marcha.

Tipos de embragues.-

1. De fricción.
2. Neumáticos.
3. Hidráulicos.
4. Electromagnéticos.

1. De fricción.-

Acople mecánico de las superficies de fricción mediante algún sistema de palanca.

Se usa en motores de poca potencia.

Pueden ser:

- De forma troncocónica (macho y hembra).
- De diafragma (diafragma que se comporta como muelle).
- Monodisco (el disco se acopla al volante del motor por un plato de presión sobre el que actúan unos muelles).

- De discos múltiples (usado en cambios automáticos).
- Centrífugos (unos pesos actúan sobre palancas de accionamiento).

2. *Neumáticos.*-

El acoplamiento se obtiene por medio de aire.

3. *Hidráulicos.*-

Se interpone un mecanismo entre el motor y el eje, formado por dos turbinas que se transmiten el movimiento de la una a la otra a través de un cuerpo líquido (aceite) mientras el motor está en marcha. Es el tipo más usado.

4. *Electromagnéticos.*-

La acción de acoplamiento es similar a la de un motor de inducción.

AVERÍAS.

Averías durante el arranque.-

- El motor de arranque no gira.
- El motor de arranque gira lentamente.
- El motor de arranque gira normalmente pero no arranca.
- El motor de arranque gira pero no engrana.
- El motor de arranque gira hasta que el piñón engrana, pero luego se queda parado.
- El piñón del motor de arranque no desengrana después de arrancar el motor.
- El motor se para después de unas revoluciones a pesar de que el dispositivo de arranque está bien.

El motor detona.

El motor de arranque no gira.

Avería o defecto	Solución
Batería descargada.	Recargar batería.
Batería defectuosa.	Sustituirla.
Bornes de los cables sueltos u oxidados, mala conexión a masa.	Limpiar los bornes o sustituir conexiones.
Bornes del motor de arranque o las escobillas derivadas a masa.	Eliminar la derivación.
Escobillas agarrotadas en sus guías, defectuosas o falso contacto con el colector.	Limpiar escobillas o sustituirlas.
Colector del inducido requemado.	Tornear el colector o sustituirlo.
Interruptor de arranque defectuoso.	Reparar o cambiar el interruptor.
Falta de aire en las botellas de arranque en un motor Diesel de arranque por aire.	Cargar aire con el compresor.
Válvulas de paso de aire de arranque cerradas.	Abrir válvulas.

El motor de arranque gira lentamente.

Avería o defecto	Solución
Batería con poca carga.	Recargar batería.
Batería en mal estado.	Sustituir batería.
Cables corroídos o con malas conexiones.	Sustituirlos o conectarlos bien.
Bornes de la batería mal ajustados o sucios.	Limpiarlos y apretarlos.
Si el motor es Diesel de arranque por aire: falta de presión en el aire.	Recargar botellas.

El motor de arranque gira normalmente pero no arranca.

Avería o defecto	Solución
Bujías engrasadas o sucias.	Sustituirlas.
Bujías de incandescencia (Diesel) averiadas.	Sustituirlas.
Falta de combustible.	Si ha estado parado el motor mucho tiempo hay que hacerle girar para que se llene la cubeta. Si se ha descebado la bomba habrá que cebarla. Revisar el circuito. Abrir válvulas. Limpieza del carburador.
La bomba de inyección no funciona.	Repararla o sustituirla.
Aire en el sistema de combustible.	Purgar el circuito.
Bomba de combustible averiada.	Sustituirla.
Agua en el combustible.	Sustituirlo.
Falta de compresión cuando los aros están muy desgastados.	Cambiar aros.
No saltan chispas en las bujías por distribuidor o bobina en mal estado, ruptor (platinos) mal reglados, cables en mal estado.	Sustitución o reglaje.
Exceso de combustible en los cilindros (motor ahogado).	Esperar unos minutos a que se evapore. Abrir el aire e intentar el arranque suavemente.

El motor de arranque gira pero no engrana.

Avería o defecto	Solución
El piñón o la corona dentada están muy sucios o defectuosos.	Limpiar piñón o corona dentada. Limar rebabas.

El motor de arranque gira hasta que el piñón engrana, pero luego se queda parado.

Avería o defecto	Solución
-------------------------	-----------------

Batería con poca carga.	Cargar batería
La presión de las escobillas sobre el colector es insuficiente.	Revisar escobillas y sustituir muelles.
La caída de tensión entre el motor de arranque y las baterías es muy grande.	Revisar las conexiones y cables.
Puede existir agua en los cilindros procedente del sistema de refrigeración.	Desmontar bujía o inyector. Girar el motor y ver si expulsa agua. Si lo hace indica que está quemada la junta de la culata.

El piñón del motor de arranque no desengrana después de arrancar el motor.

Avería o defecto	Solución
Avería en el motor de arranque.	Desmontarlo y repararlo.
La corona dentada del volante está deteriorada.	Limar las rebabas de los dientes.

El motor se para después de unas revoluciones a pesar de que el dispositivo de arranque está bien.

Avería o defecto	Solución
Suministro de combustible interrumpido a causa del circuito cerrado o depósito vacío.	Revisar circuito y depósito. Abrir válvulas. Rellenar combustible.
La bomba de inyección no suministra combustible o sólo lo hace insuficientemente por estar el filtro sucio o por avería de la bomba.	Limpiar el filtro de combustible. Evacuar el aire del circuito o desmontar y comprobar la bomba.
El motor no comprime porque las válvulas no cierran bien.	Verificar reglaje de válvulas y muelles de las mismas.
Aire en el sistema de inyección.	Purgar el sistema.

El motor detona.

Avería o defecto	Solución
Uno o varios cilindros fallan irregularmente.	Limpiar inyectores y tuberías de inyección. Limpiar bujías. Comprobar apertura del ruptor (platinos). Limpiar distribuidor (tapa Delco). Limpiar y fijar bien los cables del distribuidor y bobina. Muelle de alguna válvula roto.
Uno o varios cilindros sobrealimentados.	Revisar inyección correspondiente.

Averías durante el funcionamiento.-

El motor se para a ralentí estando caliente.
 El motor cabecea.
 El motor se para al acelerar.
 El motor tiene una aceleración muy pobre.
 Las revoluciones y potencia del motor disminuyen.
 El motor pica.
 El motor golpea en la parte superior.
 El motor golpea en la parte inferior.
 El motor falla en alta velocidad.
 El motor se sobrecalienta.

Burbujas en el agua de refrigeración y aumento de temperatura de la misma.

Hay que llenar continuamente el agua de refrigeración.
 Humos de escape azulados.
 Humos de escape blancos.
 Humos de escape negros.
 Presión de aceite demasiado baja.
 El motor se para.
 La batería se descarga.
 La dinamo no carga.
 Las lecturas del densímetro, al comprobar las baterías, son bajas.

El motor se para a ralentí estando caliente.

Avería o defecto	Solución
Ralentí demasiado bajo.	Regularlo.
Mal regulada la mezcla de combustible.	Regularla.
Estrangulador o Starter cerrado.	Ver funcionamiento.
Bujías muy sucias.	Limpiarlas o sustituirlas.
Contactos del ruptor (platinos) en mal estado.	Sustituírlos.
Carburador inundado.	Comprobar estado del flotador y nivel de gasolina.

El motor cabecea.

Avería o defecto	Solución
Fuera de puesta a punto del encendido.	Ponerlo a punto.
Carburador sucio.	Limpiar carburador.
Falta de encendido o combustión en uno o varios cilindros.	Revisar bujías o inyectores correspondientes.

El motor se para al acelerar.

Avería o defecto	Solución
-------------------------	-----------------

La bomba de aceleración del carburador no funciona bien. El carburador no recibe bien el combustible.	Hay que limpiar conductos.
La mariposa no funciona bien.	Revisar su giro.
Sistema de escape obstruido.	Revisar escape.

El motor tiene una aceleración muy pobre.

Avería o defecto	Solución
Insuficiente llegada de gasolina.	Regular conductos del carburador o limpiarlos.
Filtros de combustible obstruidos.	Limpiarlos.
Mal reglaje del encendido.	Ajustarlo.
Mal funcionamiento en el avance automático.	Revisarlo.

Las revoluciones y potencia del motor disminuyen.

Avería o defecto	Solución
Puesta a punto incorrecta.	Revisar puesta a punto.
Válvulas de presión de la bomba de inyección no herméticas. En vacío el motor no funciona con regularidad.	Desmontar, comprobar y limpiar las válvulas de presión.
Tubería o circuito de combustible no hermético.	Revisarlo y apretarlo.
La aguja de un inyector agarrotada (se notará un fuerte ruido con el motor en marcha).	Localizar el inyector defectuosos aflojando la tubería de combustible. Desmontar y limpiar inyector.
Juego de válvulas desajustado o muelles rotos.	Ajustar holguras o sustituir muelles.
Filtros de aire o combustible sucios.	Sustituirlos o limpiarlos.
Tuberías o conductos de gases de escape y silenciosos sucios originando una excesiva compresión de gases de escape.	Limpiar conductos.
Combustible inapropiado.	Reemplazarlo por el debido.
Falta de compresión por segmentos desgastados o quemados.	Sustituirlos.
Falta de compresión por camisas desgastadas.	Sustituirlas.

El motor pica.

Avería o defecto	Solución
Gasolina de octanaje inadecuado.	Reemplazarla.
Bujías excesivamente calientes.	Revisar sistema de refrigeración.
Carbonilla en las cámaras de combustión.	Trátase de quitar la carbonilla con ciertos líquidos que hay en el mercado. Si no se consigue desmontar culata y limpiarla.
Motor demasiado caliente.	Revisar circuito de refrigeración.

El motor golpea en la parte superior.

Avería o defecto	Solución
El inyector gotea o la aguja queda clavada, por lo que la presión de inyección es anormal.	Localizar, desmontar y comprobar inyector defectuosos.
El comienzo de la inyección de combustible no está bien o se ha desplazado.	Verificar la puesta a punto.

El motor golpea en la parte inferior.

Avería o defecto	Solución
Puede haberse fundido un cojinete de biela o el cigüeñal.	Desmontar las tapas de inspección del cárter y revisar los cojinetes de las bielas.

El motor falla en alta velocidad.

Avería o defecto	Solución
Bujías sucias o defectuosas.	Cambiar bujías.
Contactos del ruptor (platinos) sucios o desgastados.	Cambiar platinos.
Carburador sucio que no alimenta lo suficiente.	Limpiar carburador.
Reglaje de balancines defectuosos.	Reglar balancines.
Filtro de aire sucio.	Limpiar o sustituir filtro.

El motor se sobrecalienta.

Avería o defecto	Solución
Falta de líquido refrigerante.	Comprobar nivel.
Sistema de refrigeración sucio.	Revisar circuito.
Bomba de agua gastada (paletas gastadas o rotas).	Sustituir bomba de agua.

Correa de la bomba floja (no arrastra bien la bomba).	Tensar correa.
Termostato averiado.	Reemplazar termostato.
Puesta a punto incorrecta.	Revisar puesta a punto.
Sobrealimentación de combustible.	Revisar inyectores o mirar si el Starter está cerrado.
Radiador sucio que no refrigera.	Limpiar el radiador.
Ventilador del radiador que no funciona.	Comprobar ventilador y conexiones.
Avance del distribuidor (Delco) mal reglado o mal funcionamiento automático.	Revisar puesta a punto y avance automático.

Burbujas en el agua de refrigeración y aumento de temperatura de la misma.

Avería o defecto	Solución
Junta de la culata quemada.	Reemplazar la junta de la culata.

Hay que llenar continuamente el agua de refrigeración.

Avería o defecto	Solución
Pérdidas de agua en el circuito.	Revisar y reparar circuito.
Pérdidas interiores de líquido de refrigeración. Aceite de color blanquecino.	Junta de culata quemada o algún poro de comunicación con el cárter. Mirar nivel de aceite.

Humos de escape azulados.

Avería o defecto	Solución
El aceite de lubricación se quema a causa de segmentos del pistón agarrotados, rotos o desgastados. Camisas desgastadas o deformadas.	Sustituir aros y/o camisas.
Holguras demasiado grandes en las guías de las válvulas.	Sustituir válvulas o culata.
Excesivo nivel de aceite.	Ponerlo a su nivel.

Humos de escape blancos.

Avería o defecto	Solución
Culata o camisas con grietas o poros por los que pasa agua.	Cambiar, si es preciso, culata y camisas.

El cilindro no tiene bastante compresión, los inyectores trabajan mal y el combustible no se quema por completo.	Comprobar la compresión en los cilindros o inyectores que fallan. Comprobar los asientos de las válvulas. Ajustar el comienzo de inyección de combustible.
--	--

Humos de escape negros.

Avería o defecto	Solución
El motor aspira poco aire.	Limpiar filtro de aire.
Inyectores defectuosos que gotean combustible.	Localizarlos y repararlos.
Las válvulas no cierran bien.	Desmontarlas, esmerilarlas o sustituirlas.
El comienzo de inyección de combustible está desplazado.	Ajustar puesta a punto.

Presión de aceite demasiado baja.

Avería o defecto	Solución
Aceite lubricante demasiado fluido.	Sustituirlo por el tipo apropiado.
Nivel de aceite bajo.	Rellenar depósito de aceite.
Mezcla de aceite lubricante con combustible disminuyendo su densidad.	Comprobar las tuberías de combustible.
Manómetro de aceite defectuosos.	Sustituirlo.
Bomba de aceite desgastada.	Repararla o sustituirla.
Filtro de aceite muy sucio.	Sustituirlo.

El motor se para.

Avería o defecto	Solución
Depósito de combustible vacío.	Llenar depósito y purgar aire.
Filtro de combustible obstruido.	Sustituirlo.
La bomba inyectora de combustible tiene aire.	Purgar aire.
Ventilación del depósito de combustible obstruido.	Limpiar o abrir ventilación del depósito.
Carburador obstruido.	Limpiarlo.
Agarrotamiento del motor por exceso de temperatura.	Comprobar causa del calentamiento.
Ruptor (platinos) en mal estado.	Sustituirlo.

La batería se descarga.

Avería o defecto	Solución
Batería en mal estado.	Sustituirla.

Cables de la batería corroídos o rotos.	Reemplazarlos.
Regulador de dinamo averiado.	Repararlo o sustituirlo.
Dinamo averiada.	Repararla o sustituirla.

La dinamo no carga.

Avería o defecto	Solución
Correa de transmisión floja.	Tensarla.
Dinamo o alternador flojos en su soporte.	Afianzarlos.
Circuito cortado.	Revisar y reparar circuito.
Escobillas gastadas.	Sustituirlas.
Colector sucio o quemado.	Limpiarlo o rectificarlo.
Dinamo o alternador averiados.	Repararlos.

Las lecturas del densímetro, al comprobar las baterías, son bajas.

Avería o defecto	Solución
Batería baja de carga.	Recargarla.
Mezcla, por pérdidas o derrames, con falta de ácido sulfúrico.	Reemplazar líquidos.
Pérdidas de ácido a través de grietas.	Sustituir batería.
Comunicación de vasos.	Reemplazar batería.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL EQUIPO**Listas de comprobación.-**

Las listas de comprobación son relaciones de supervisiones, recorridos o controles que hay que efectuar al motor y a sus equipos auxiliares para su conservación en buen estado.

Pueden ser, según las indicaciones de los fabricantes, antes del arranque, durante la marcha o después de la parada.

Generalizando, lo que conviene comprobar es:

Antes del arranque.-

1. Niveles de tanques (agua potable, líquido refrigerante, aceite, combustible, aceite de caja de cambios, agua en sentinas).
2. Presiones de aceite, combustible en el sistema de inyección y aire en botellas de arranque.
3. Estado del aceite y del combustible.
4. Estado de carga y nivel de líquido en las baterías.
5. Funcionamiento de las alarmas e indicadores.

6. Estado de policía de la sala de máquinas o motores.

Estando navegando en cada guardia o periódicamente.-

1. Niveles de los tanques.
2. Presiones de aceite y bomba de combustible.
3. Temperaturas del agua de refrigeración, aceite, gases de escape, etc.
4. Estado de estanqueidad del eje de cola o de la hélice.
5. Ruidos del motor.
6. Funcionamiento de alarmas y testigos.
7. Aparatos de medida como amperímetros y voltímetros.
8. Funcionamiento de interruptores automáticos.
9. Funcionamiento del mecanismo de inversión de marcha.

En la parada y después de la parada.-

1. Cierre de válvulas de circuitos que no se usen.
2. Poner anticongelante en el agua de refrigeración en climas fríos.
3. Recargar baterías y rellenar sus vasos.
4. Achicado de sentinas, limpieza y pintado.
5. Engrase de grifos de fondo y válvulas.
6. Comprobación de pérdidas en circuitos.
7. Cambiar el aceite de engrase a las horas indicadas por el constructor.
8. En motores de explosión, comprobación de bujías, platinos y filtros.
9. En motores Diesel, limpiar inyectores y filtros.
10. Poner el motor en funcionamiento al menos una vez por semana para evitar oxidaciones y agarrotamientos.

Mensualmente.-

Es recomendable medir el aislamiento de los aparatos y motores eléctricos.

Anualmente.-

1. Cuando se entre en dique, comprobar electrógenos en motores, sentinas, casco, etc.
2. Comprobar los pernos de anclaje de motor.
3. Pintado de sentinas.

PATRONES DE YATE

4. Prueba hidráulica de los manómetros.
5. Comprobación de pirómetros, tacómetros y taquímetros.
6. Reglaje de balancines o de platinos.
7. Comprobar holgura de válvulas, émbolos, etc.
8. Pruebas hidráulicas de las botellas de aire comprimido.
9. Funcionamiento de las válvulas de seguridad.
10. Comprobación y sustitución si procede de ánodos de sacrificio.
11. Comprobación de la limpieza de los orificios del casco.