

COLECCIÓN ITSASO N.º 15

PATRÓN DE YATE

RICARDO GAZTELU-ITURRI LEICEA
ITSASO IBÁÑEZ FERNÁNDEZ



EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

NEKAZERITZA, AFRANTZA
ETA EL BORDAURA GAILA

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA,
PESCA Y ALIMENTACIÓN

PATRÓN DE YATE

RICARDO GAZTELU-ITURRI LEICEA
ITSASO IBÁÑEZ FERNÁNDEZ

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

NEKAZARITZA, ARRANTZA
ETA ELIKADURA SAILA

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA,
PESCA Y ALIMENTACIÓN

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia

Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2007

GAZTELU-ITURRI LEICEA, Ricardo

Patrón de yate / Ricardo Gaztelu-Iturri Leicea, Itsaso Ibáñez Fernández. – 3ª ed. corr. y aum., 1ª reimp. – Vitoria-Gasteiz : Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia = Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, 2007

p. ; cm. – (Colección Itsaso ; 15)

ISBN 978-84-457-2240-4

1. Navegación deportiva. I. Ibáñez Fernández, Itsaso. II. Euskadi. Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación. III. Título. IV. Serie
797.14/.15

Boletines meteorológicos facilitados por el Instituto Nacional de Meteorología (I.N.M.).
Teletiempo marítimo (Servicio de información meteorológica marítima del I.N.M.).
Teléfono: 906 365 37X, donde X es 0 para la zona de Baleares, 1 para la zona del Mediterráneo,
2 para Cantábrico y Galicia y 3 para Canarias y Andalucía Occidental.

Edición:	1.ª abril 1998 2.ª diciembre 2001
Edición corregida y aumentada:	3.ª enero 2005
Reimpresión:	1.ª marzo 2007
Tirada:	1.000 ejemplares
©	Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación
Edita:	Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco Donostia-San Sebastián, 1 – 01010 Vitoria-Gasteiz
Fotografía de cubierta:	Alberto Bardesi Urkijo
Fotocomposición:	Ipar, S. Coop. Particular de Zurbaran, 2-4 - 48007 Bilbao
Impresión:	RGM, S.A. Padre Larramendi, 2 - 48012 Bilbao
ISBN:	978-84-457-2240-4
D.L.	BI - 665-07

PRÓLOGO

El espectacular desarrollo de la náutica recreativa en el País Vasco ha incrementado extraordinariamente la demanda de conocimientos náuticos y Titulaciones para el Manejo de Embarcaciones de Recreo.

Es evidente que el hacerse a la mar entraña sus riesgos, que son mayores cuanto menor es la embarcación. La irrupción brusca en verano de una galerna, todavía difícilmente predecible, puede poner en serio peligro las vidas de los tripulantes de embarcaciones con deficientes conocimientos náuticos e indebidamente pertrechados. El desconocimiento de los sistemas de posición puede dar lugar a que se pierdan en la mar ante una brusca caída de la visibilidad. Se debe también conocer el Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes en la Mar a fin de evitar colisiones. Los sistemas de comunicaciones para solicitar ayuda o auxilio en un momento determinado son indispensables. En resumen a todo lo que se engloba bajo el concepto de «seguridad marítima» ha de prestársele gran atención. No olvidemos que los accidentes marítimos se producen, en su gran mayoría, en circunstancias extremas: mala mar, niebla, etc. y, es para esos casos cuando son necesarios unos conocimientos náuticos indispensables.

Con toda sinceridad considero que esta obra de PATRÓN DE YATE de los profesores Itsaso Ibáñez y Ricardo Gaztelu-Iturri responde con precisión a los conocimientos que han de adquirir los futuros Patrones de Yate.

Sirvan estas líneas para expresar mi felicitación y agradecimiento a los autores por la claridad de la exposición que permite a un no conocedor del mundo marítimo acercarse a él, y aprender lo preciso para navegar placenteramente y con seguridad.

LUIS M. MACIAS
Viceconsejero de Desarrollo Agrario
y Pesquero

ÍNDICE DE MATERIAS

PRÓLOGO	5
PRESENTACIÓN	11
INTRODUCCIÓN	13
A. Programa de Patrón de Yate	13
B. Navegación a vela	18
C. Atribuciones y condiciones	19
D. Pruebas para la obtención de los títulos	19
E. Zonas de navegación para embarcaciones de recreo	20
1. SEGURIDAD	23
1.1. Estabilidad y flotabilidad	25
1.1.1. Concepto y definición de carena, volumen y centro de carena, empuje, desplazamiento y centro de gravedad	25
1.1.2. Conceptos y definición de flotabilidad, reserva de flotabilidad y franco bordo	26
1.1.3. Conceptos y definición de estabilidad, estabilidad inicial, metacentro, desplazamiento máximo en los yates y su punto de aplicación: el centro de gravedad	26
1.1.4. Idea de la influencia de la altura metacéntrica en la estabilidad transversal	27
1.1.5. Concepto de arqueado para embarcaciones de recreo de hasta 24 metros, según criterios de la Subdirección General de Inspección de Buques	29
1.1.6. Concepto de la influencia de la carga, descarga, y movimiento de pesos en la estabilidad, escora y asiento, sin cálculos	33
1.2. Maniobras	36
1.2.1. Maniobra de remolque en alta mar: dar y tomar remolque, afirmado y longitud. Remolque con mal tiempo	36
1.2.2. Gobernar remolcando y remolcado	40
1.3. Equipo de seguridad	42
1.3.1. Equipo de seguridad reglamentario para la zona de navegación «2»	42
1.3.2. Radiobalizas: principios básicos, clases, utilización, frecuencia de emisión, localización y mantenimiento a bordo	57
1.3.3. Utilización de una balsa salvavidas: estiba y zafa, botadura, inflado, adrizado, y embarque; utilización del equipo que lleva en su interior	62

1.4. Emergencias en la mar	70
1.4.1. Fallo de gobierno	70
1.4.2. Timón de fortuna	73
1.5. Procedimientos de seguridad	76
1.5.1. Salvamento: búsqueda de un naufrago	76
1.5.2. Abandono de buque	85
1.5.3. Supervivencia: comportamiento de naufragos en el agua. Organización de la vida en una balsa salvavidas: vigilancia, guardias, racionamiento. Ancla de capa	91
1.5.4. Costa más cercana. Evacuación por medio de un helicóptero	96
1.5.5. Zona S.A.R.....	100
1.6. Primeros auxilios	106
1.6.1. Botiquín para la zona de navegación «2»	106
1.6.2. Redacción de un mensaje radiomédico.....	116
1.6.3. Código Internacional de Señales: sección médica	120
1.6.4. Vendajes, inmovilización y entablillado de miembros fracturados ...	123
1.7. Propulsión mecánica	127
1.7.1. Sistema eléctrico.....	127
1.7.2. Averías de la instalación	140
1.7.3. Cálculo del consumo total y autonomía	148
1.7.4. Anomalías en el funcionamiento	150
2. NAVEGACIÓN.....	159
2.1. Conocimientos teóricos.....	161
2.1.1. Esfera terrestre	161
2.1.2. Magnetismo terrestre	163
2.1.3. Mareas	168
2.1.4. Medida del tiempo	175
2.1.5. Publicaciones.....	178
2.1.6. Idea elemental del radar	179
2.1.7. Sistemas de navegación: navegación con el GPS	187
2.1.8. Corrientes.....	194
2.2. Trabajos sobre la carta.....	197
2.2.1. Rumbo y distancia entre dos puntos	197
2.2.2. Efecto del viento sobre el rumbo	198
2.2.3. Rumbo e intensidad de la corriente	199
2.2.4. Líneas de posición	199
2.2.5. Situación por distancias, enfilaciones, isobáticas y ángulos horizontales.	205
2.2.6. Derrota loxodrómica	210
2.2.7. Cálculo de la sonda	213
3. METEOROLOGÍA Y OCEANOGRAFÍA	215
3.1. Masas de aire	217
3.2. Isobaras	222

3.3. Viento	228
3.4. Frentes	232
3.5. Humedad absoluta y relativa	235
3.6. Nieblas	239
3.7. Partes meteorológicos	242
3.8. Olas	244
3.9. Corrientes marinas	246
4. PROCEDIMIENTOS RADIOTELEFÓNICOS	251
4.1. Bandas de frecuencia en VHF y MF	253
4.2. Práctica de procedimientos radiotelefónicos	255
4.3. Mensajes de socorro, urgencia y seguridad	262
4.4. Secreto de las comunicaciones	269
4.5. Yates obligados a llevar equipos de VHF y MF	270
4.6. Servicios que prestan las estaciones costeras	273
4.7. Idea de las publicaciones de la U.I.T.	277
5. LEGISLACIÓN Y REGLAMENTOS	281
5.1. Líneas de base rectas	283
5.2. Administración Marítima Periférica	291
5.3. Remolque, auxilio, salvamento, hallazgos y abordajes	311
5.4. Idea elemental del Convenio MARPOL	319
5.5. Breve descripción del Código Internacional de Señales	324
PREGUNTAS Y CÁLCULOS DE EXAMEN	327
Seguridad	329
Navegación	345
Cálculos de Navegación	353
Meteorología y Oceanografía	398
Procedimientos radiotelefónicos	414
Legislación y Reglamentos	421

PRESENTACIÓN

LA OBRA

El objeto de este texto ha sido contestar al programa de las cinco asignaturas de que consta el examen de Patrón de Yate en forma condensada, dándole la profundidad estrictamente necesaria para superar los exámenes, no exenta de los conocimientos necesarios para saber navegar bien y con seguridad.

Los aspirantes a este título, con la base adquirida en los estudios de P.E.R., conseguirán el doble objetivo antes reseñado. También se facilitan al final ejercicios de examen, muchos de ellos contestados en forma abreviada. Se ha intentado que los alumnos aprendan más fácilmente la resolución de los cálculos de Navegación, una de las materias más complicadas, mediante la inclusión de problemas de examen resueltos, y utilizando en todo el texto un lenguaje sencillo y didáctico.

LOS AUTORES

Ricardo Gaztelu-Iturri Leicea es Capitán de la Marina Mercante y Profesor de Navegación de la Escuela Técnica Superior de Náutica y Máquinas Navales de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

Itsaso Ibáñez Fernández es Licenciada de la Marina Civil y Profesora de Navegación de la Escuela Técnica Superior de Náutica y Máquinas Navales de la U.P.V. / E.H.U.

Ambos Profesores son también Doctores en Náutica y Transporte Marítimo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos sinceramente por su colaboración prestada en la consulta de diversas materias, a los profesores Javier Apraiz Anchustegui, Fernando Cayuela Camarero, Esteban García Lapresa (jubilado), Manuel González Rodríguez, Jose Ignacio Uriarte Arechabala y Jesús Verano Martínez (jubilado), de la E.T.S. de Náutica y Máquinas Navales de la U.P.V. / E.H.U., así como a Pedro Arrillaga Anabitarte, profesor del Instituto Politécnico Marítimo Pesquero de Pasajes.

INTRODUCCIÓN

A. PROGRAMA DE PATRÓN DE YATE*

CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

1. Seguridad

1.1. 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.

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 reglamentario para la zona de navegación «B» (actualmente zona «2»).
- 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.

* Aunque el Programa oficial no ha sufrido variación, aclara que la Zona «B» ahora se llama Zona «2»

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 por medio de un helicóptero.
- Zona S.A.R.

1.6. Primeros auxilios

- Botiquín para la zona de navegación «B» (actualmente zona «2»).
- Redacción de un mensaje radiomédico.
- Vendajes, inmovilización y entablillado de miembros fracturados.

1.7. Propulsión mecánica

- Sistema eléctrico:
Breve descripción. Disposiciones generales de la instalación eléctrica. Motor de arranque. Regulador. Dinamo. Alternador. Amperímetro. Baterías de servicio y de arranque. Convertidores. Toma de corriente de tierra. Cuadro de interruptores. Cableado. Interruptores. Fusibles y disyuntores. Tomas de masa. Servicios de alumbrado y fuerza. Aparatos eléctricos. Clasificación de combustibles. Instrumentos.
- Averías de la instalación:
Batería: voltaje e intensidad de una batería cargada; acoplamiento serie y paralelo de las baterías. Cortocircuitos. Fusibles. Interruptores magneto térmicos. Bajo aislamiento. Cuidados del sistema eléctrico.
- Cálculo del consumo:
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 diesel de cuatro tiempos.
- Anomalías en el funcionamiento:
Purgado de un circuito de combustible que se ha descebado en 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

- 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.
- Magnetismo terrestre:
Variación local. Aguja magnética: breve descripción de la aguja de un yate y sus propiedades. Desvío y tablilla de desvíos. Cálculo de la corrección total por enfilaciones y por la Polar.
- Mareas:
Causas de las mareas. Anuario de mareas español, modo de utilización, referencia de las sondas. Problema directo e inverso.
- 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. Diferencia de horas entre lugares.
- Publicaciones:
Derroteros, libros de faros y señales de niebla; libro de radioseñales. Avisos a los navegantes, correcciones de las cartas. Diario de navegación.
- Radar:
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. Ramark y racon.
- Sistemas de Navegación:
Navegación con el GPS: inicialización, situación, derrota, punto de recalada; alarmas, hombre al agua, errores y correcciones a introducir. Plotters y cartas electrónicas.
- Corrientes:
Cálculo de la corriente desconocida, situación verdadera y estimada. Calcular el rumbo verdadero conociendo el efectivo y el de la corriente.

2.2. Trabajos sobre la carta

- Rumbo y distancia entre dos puntos, trazado y medición; rumbo a pasar a una distancia de un punto.
- Efecto del viento sobre el rumbo, rumbo de superficie. Enmendar el rumbo a barlovento.
- 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.

- Líneas de posición; situación por demoras y marcaciones; traslado de demoras.
- Situación por distancias, enfilaciones y líneas isobáticas. Situación fiable por ángulos horizontales.
- Derrota loxodrómica:
 - Rumbo y distancia directos. Estima gráfica incluida corriente. Situación estimada y verdadera. Estima analítica. Resolución del problema directo e inverso, casos particulares.
- 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 béricos, 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
- 3.6. Nieblas
 - Formación de nieblas.
 - Clases, previsión, propagación y dispersión.
- 3.7. Partes meteorológicos. Boletines: tipos. Interpretación elemental de cartas meteorológicas
- 3.8. Olas: idea de su formación. Longitud, altura y período. Intensidad, Fetch y persistencia
- 3.9. Corrientes marinas; generalidades, clases y causas que las producen. Corrientes generales en las costas españolas

4. Procedimientos radiotelefónicos

- 4.1. Bandas de frecuencia en VHF y MF, explotación simplex, 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 del tráfico, duración y dirección del tráfico.
 - Listas de llamada.
 - Escuchas, períodos 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 VHF 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
 - Administración 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.

PRÁCTICAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y NAVEGACIÓN

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 naufragos 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, anuario de mareas y nomenclátor de estaciones radio marítimas. 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 el posicionado GPS: inicialización, 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.

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.

B. NAVEGACIÓN A VELA

Las prácticas específicas para la navegación a vela se realizarán una única vez válida para todas las titulaciones, excepto el Patrón para Navegación Básica, y se efectuarán de acuerdo al siguiente programa:

1. Conocimiento de un aparejo 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 dar el aparejo y cargarlo: libre a sotavento, necesidad de poner proa al viento, orden a seguir en el izado y arriado de las velas.
3. Gobierno de una embarcación a vela: arrancar. Angulo muerto, ceñir, través, a un largo, en popa. Detener la arrancada: aproarse, fachear, acuartelar y paírear.
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.

C. ATRIBUCIONES Y CONDICIONES

- 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 del 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 de duración mínima cada día. Un día de los cuales deberá ser de práctica de navegación nocturna, en las condiciones previstas en el artículo 17 de la Orden 17 de Junio de 1997 por la que se regulan las condiciones para el gobierno de embarcaciones de recreo (su contenido viene más adelante).

D. PRUEBAS PARA LA OBTENCIÓN DE LOS TÍTULOS

CONVOCATORIA

Los órganos administrativos competentes convocarán, organizarán y resolverán las pruebas para la obtención de los títulos regulados en la Orden de 17 de Junio de 1997.

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.

CONTENIDO DE LAS PRUEBAS

Las pruebas para la obtención de los títulos constarán 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 del apartado «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 se ha aprobado el examen teórico para realizar el examen práctico. Pasado este plazo o no superado el mismo en tres convocatorias, deberán realizar nuevamente el examen teórico.

PRÁCTICAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y DE NAVEGACIÓN (ARTÍCULO 17)

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 12 metros para las prácticas de Patrón de Yate, y dispondrá del equipamiento adecuado al título.
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 período 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 período 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.

E. ZONAS DE NAVEGACIÓN PARA LAS EMBARCACIONES DE RECREO

La Orden del Ministerio de fomento 1144/2003, de 28 abril, en su artículo 3, establece las siguientes zonas de navegación:

- a). Zona de navegación Oceánica. Le corresponde la siguiente Zona:
Zona «1». Zona de navegación ilimitada.
- b). Zona de navegación en Alta Mar. Comprende las siguientes Zonas de navegación:
Zona «2». Navegación en la zona comprendida entre la costa y la línea paralela a la misma trazada a 60 millas.
Zona «3». Navegación en la zona comprendida entre la costa y la línea paralela a la misma trazada a 25 millas.
- c). Zona de navegación en aguas costeras. Comprende las siguientes Zonas de navegación:
Zona «4». Navegación en la zona comprendida entre la costa y la línea paralela a la misma trazada a 12 millas.
Zona «5». Navegación en la cual las embarcaciones no se aleje más de 5 millas de un abrigo o playa accesible.
Zona «6». Navegación en la cual las embarcaciones no se aleje más de 2 millas de un abrigo o playa accesible.
- d). Zona de navegación en aguas protegidas. Le corresponde la siguiente Zona:
Zona «7». Navegación en aguas costeras protegidas, puertos, radas, rías, bahías abrigadas y aguas protegidas en general.

F. TÍTULOS NÁUTICOS DE RECREO

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.

G. CUADRO RESUMEN DE ATRIBUCIONES DE LOS DISTINTOS TÍTULOS Y CONDICIONES

Título	Atribuciones	Condiciones		
		Título previo	Días de navegación	Examen
Capitán de Yate	Sin limitaciones	Patrón de Yate	5 (de 4 h.)	Aprobar
Patrón de Yate	Hasta 20 metros de eslora. Zona entre costa y línea de 60 millas	P.E.R.	4 (de 5 h.)	Aprobar
Patrón de Embarcaciones de Recreo	Hasta 12 m. eslora. Zona entre costa y línea de 12 millas	Ninguno	3 (de 4 h.)	Aprobar
Patrón para Navegación Básica	Hasta 8 m. eslora en vela y 6 m. en motor. Zona entre playa o abrigo y 4 millas	Ninguno	4 horas	Aprobar
Autorización Federativa (Titulín)	Hasta 6 m. eslora y potencia de motor de 40 KW. en navegación diurna, en zona delimitada por Capitanía Marítima	Ninguno	3 horas	Aprobar

1. SEGURIDAD

1.1. ESTABILIDAD Y FLOTABILIDAD

1.1.1. Conceptos y definición de carena, volumen y centro de carena, empuje, desplazamiento y centro de gravedad.

El *desplazamiento* (Δ) es el peso del barco.

El *centro de gravedad* (G) del barco es el punto de aplicación de la resultante de todos los del barco.

La *carena* es la parte sumergida del barco, llamada también obra viva. Su centro de gravedad es el *centro de carena* (C)

El *Principio de Arquímedes* se refiere al equilibrio de los cuerpos flotantes y se enuncia así: “todo cuerpo sumergido (parcial o totalmente) en un líquido, experimenta un empuje vertical hacia arriba, igual al peso del líquido desalojado por el cuerpo”. Este empuje vertical hacia arriba, pasa por el centro de gravedad del volumen que está sumergido. En el caso de un buque, el empuje resultante de todas las presiones del agua sobre el casco en el sentido de abajo hacia arriba. ($-\Delta$), se aplica en el centro de empuje o centro de presión, que es el *centro de carena* (C).

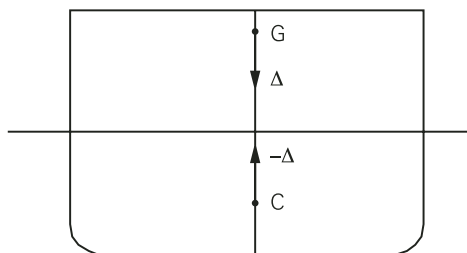
Otra forma de enunciar el *Principio de Arquímedes*: “Al sumergirse un cuerpo flotante en un líquido, el peso del volumen del líquido desalojado por el cuerpo, es igual al peso del cuerpo”. Aplicado este principio a los buques, se tiene:

- Peso del cuerpo (peso del buque) = Desplazamiento (Δ)
- Peso del volumen del líquido desalojado = Volumen de la carena (∇) x densidad del líquido (δ)
- Igualando ambas expresiones: $\Delta = \nabla \times \delta$

El peso del cuerpo es igual al volumen de la parte sumergida por la densidad del líquido.

Para que exista equilibrio, deben darse dos condiciones fundamentales:

- 1) El peso, o desplazamiento, del buque (Δ), aplicado en el centro de gravedad del buque (G) y el empuje sufrido ($-\Delta$), aplicado en el centro de carena (C), han de ser fuerzas iguales y opuestas.
- 2) El centro de gravedad del buque (G), y el centro de carena (C) han de estar en la misma vertical.



1.1.2. Concepto y definición de flotabilidad, reserva de flotabilidad y franco bordo.

Flotabilidad es la propiedad del buque para mantenerse a flote y que, sumergido éste hasta la línea de máxima carga, quede volumen suficiente fuera del agua para poder navegar con mal tiempo.

Reserva de flotabilidad es el volumen comprendido entre la superficie de flotación y la cubierta superior, más el volumen de espacios cerrados que haya sobre dicha cubierta. Esta reserva da idea de la seguridad del barco en la mar.

Franco bordo es la distancia vertical, medida sobre el costado y en la mitad de la eslora, entre la línea de flotación y la cubierta principal.

1.1.3. Conceptos y definición de estabilidad, estabilidad inicial, metacentro, desplazamiento máximo en los yates y su punto de aplicación: el centro de gravedad.

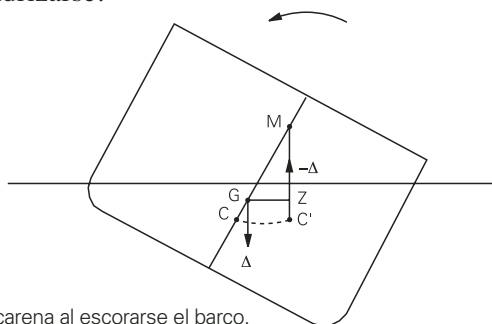
La *estabilidad* es la propiedad que tiene el barco de recuperar su posición de equilibrio cuando la pierde por causas externas. Puede ser transversal o longitudinal, aunque interesa mucho más la primera.

Se llama *estabilidad inicial* a aquélla que trata de escoras de hasta 10 grados. Si es mayor, la estabilidad se llama «para grandes inclinaciones».

El *metacentro*, que puede ser transversal (M) o longitudinal (M_L), es el punto en que se cortan las siguientes líneas:

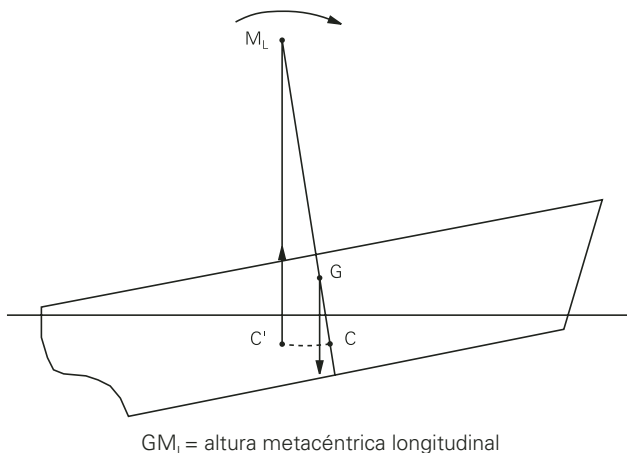
- a) la vertical que pasa por el centro de carena (C'), cuando el barco se inclina un poco, y
- b) la línea que pasaba por los centros de gravedad (G) y de carena (C), y que era vertical cuando el cuerpo estaba en reposo y adrizado.

Al inclinarse el barco por efecto de un balance, la posición del centro de carena se traslada (de C a C') y, por tanto, se traslada el punto de aplicación del empuje del agua. Entonces, se crea el par de estabilidad transversal que obliga a la embarcación a adrizarse.



- C' = centro de carena al escorarse el barco.
M = metacentro transversal.
 Δ y $-\Delta$ = par de estabilidad transversal o par adrizante.
GZ = brazo del par adrizante.
GM = altura metacéntrica transversal.

Análogamente, el traslado del centro de carena por efecto de una cabezada originará un par de estabilidad longitudinal, tal como se ilustra en la siguiente figura.



El *desplazamiento máximo en los yates* es el peso del volumen de agua de mar desplazado por el casco, incluyendo todos los apéndices sumergidos. El cálculo se hará con la embarcación con todo su equipo e instalaciones fijas, con los motores de mayor peso que esté diseñada, con los tanques llenos y el número máximo de personas autorizadas (75 Kg. por persona), elementos de seguridad, contraincendios, salvamento y navegación.

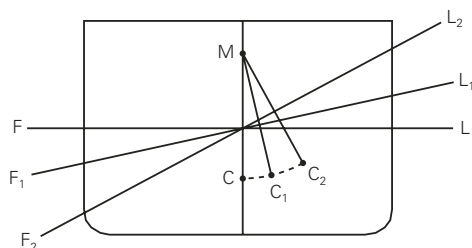
El *centro de gravedad* (G) es el punto de aplicación de la resultante de todos los pesos que componen la embarcación. Si se carga un peso por debajo del centro de gravedad, éste bajará y la estabilidad aumentará. Si se carga por encima del centro de gravedad éste subirá, disminuyendo la estabilidad. En caso de descarga sucederá lo contrario.

1.1.4. Idea de la influencia de la altura metacéntrica en la estabilidad transversal.

El *metacentro transversal* (M) es el punto del plano diametral que está en la prolongación del empuje del agua, es decir, el punto de intersección del eje vertical del barco con la vertical trazada desde el centro de carena. Hay que señalar que dentro de la estabilidad inicial se puede considerar el metacentro como un punto fijo, pero en la estabilidad para grandes inclinaciones el metacentro varía, describiendo una curva que se denomina «evoluta metacéntrica».

El *radio metacéntrico transversal* es la distancia CM.

Una definición más técnica de *metacentro*, dentro de la estabilidad inicial, es: el punto de corte de los sucesivos radios metacéntricos al ir variando el centro de carena en las distintas inclinaciones.

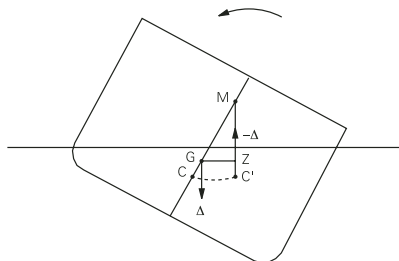


La *altura metacéntrica transversal* es la distancia entre el centro de gravedad y el metacentro, es decir, GM . Su valor tiene una importancia extraordinaria en la estabilidad transversal.

Así, en función de la posición del metacentro (M) con respecto al centro de gravedad (G), se establecen tres clases de equilibrio:

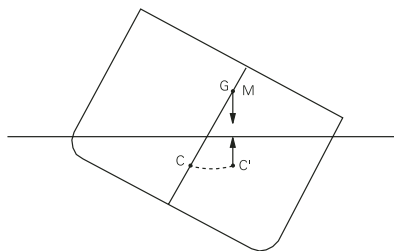
1. Equilibrio estable

Es el que comúnmente tienen las embarcaciones en condiciones normales y favorables de navegación. El metacentro (M) se encuentra por encima del centro de gravedad (G), siendo la altura metacéntrica positiva. Cuando el barco está adrizado, las fuerzas que representan el desplazamiento (Δ) y al empuje ($-\Delta$) aplicadas en sus respectivos puntos, se encuentran en la misma vertical, pero si el barco da un balance, ambas fuerzas que están perpendiculares al agua, no estarán ya en la misma vertical, formando el par de estabilidad que hace que el barco recupere su equilibrio.



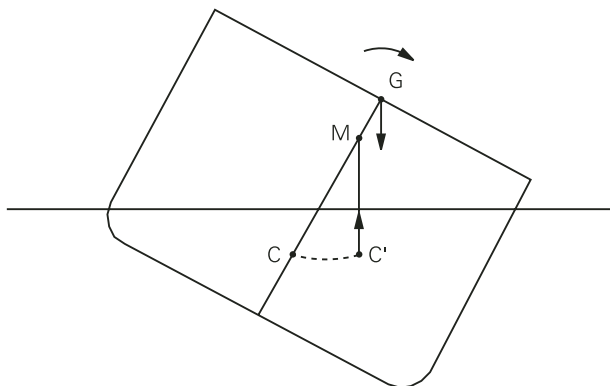
2. Equilibrio indiferente

En este caso el centro de gravedad coincide con el metacentro, siendo por lo tanto la altura metacéntrica cero. En esta clase de equilibrio, al cambiar la inclinación del barco, el par que en principio estaba en la misma vertical, se puede convertir en escorante o adrizante alternativamente.



3. Equilibrio inestable

La altura metacéntrica es negativa porque el centro de gravedad está por encima del metacentro, y el par de estabilidad se convierte en par escorante.



En la estabilidad longitudinal la altura metacéntrica longitudinal suele ser muy grande y por lo tanto las embarcaciones no suelen tener problemas.

1.1.5. Concepto de arqueado para embarcaciones de recreo de hasta 24 metros, según criterios de la Subdirección General de Inspección de Buques

Arqueo de embarcaciones de recreo de eslora (L) menor de 15 metros, por la regla 2.^a

1.º Las embarcaciones de recreo de eslora (L) menor de 15 metros podrán arquearse por la regla 2.^a (Sistema Moorson).

2.º El Arqueo comprenderá los espacios situados por debajo de la cubierta superior y aquéllos situados encima de la cubierta superior no considerados exentos en el punto 3.º Se considerará cubierta superior una cubierta superior equivalente, cerrada, abierta o parcialmente cerrada, extendida de proa a popa.

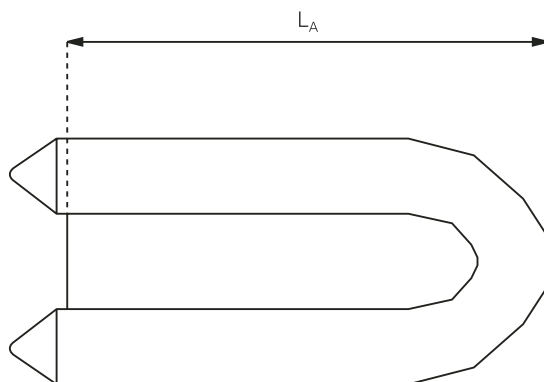
3.º Se considerarán espacios exentos, las cocinas, aseos y puente de gobierno situados encima de la cubierta superior, o la parte de los mismos situada por encima de la citada cubierta.

4.º El Arqueo bajo cubierta se determinará por la fórmula:

$$A = \frac{K \times L_A \times \left(\frac{B_A + C_A}{2} \right)^2}{2,83}$$

siendo:

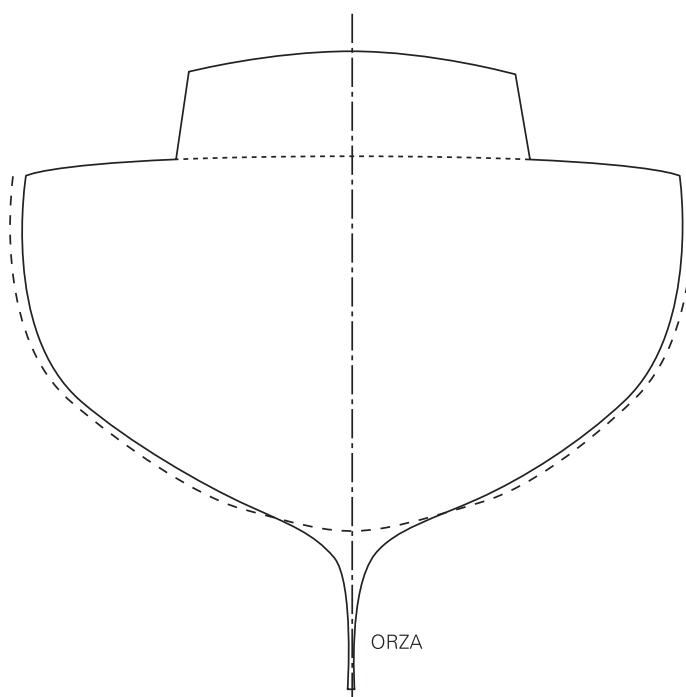
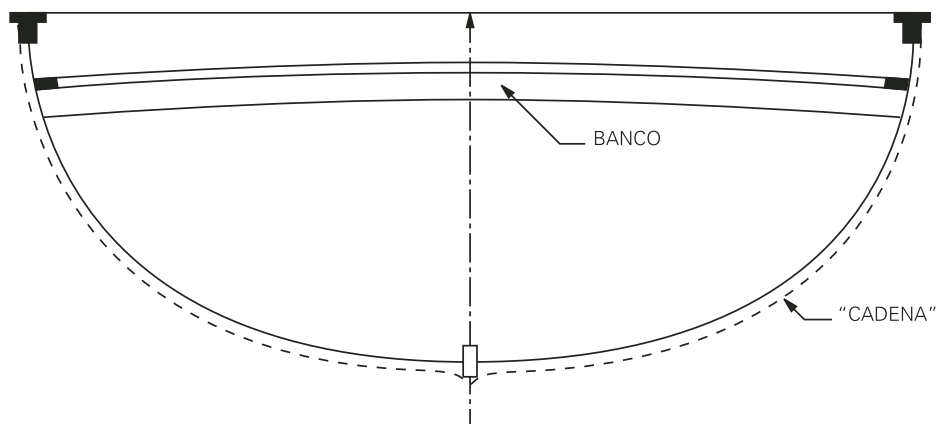
- a) K Casco de madera = 0,17
 Casco de acero o aluminio = 0,18
 Construcción mixta = 0,17
 Poliester reforzado con fibra de vidrio = 0,18
- b) L_A La eslora de arqueo medida sobre la cubierta superior desde la parte más saliente de la popa o espejo. Se excluyen las partes integrales del casco como rodas, o codastes, púlpitos y plataformas de baño, así como defensas y otras partes no integrales. En el caso de embarcaciones neumáticas, la eslora de arqueo se medirá tal como se indica en la figura.



- c) B_A La manga de arqueo se medirá de fuera a fuera del forro en la sección transversal de mayor manga.
- d) C_A El contorno de Arqueo se medirá en la sección transversal de mayor manga. En el caso de orzas o quillas muy pronunciadas se supondrá la continuidad como se indica en la figura. En el caso de embarcaciones neumáticas, el contorno se medirá a partir del punto de intersección de la cubierta equivalente con el puntal en el costado.

5.º El Arqueo de los espacios sobre cubierta se determinará por la Regla 1.^a (Sistema Moorson).

Esta primera regla de arqueo es aplicable a embarcaciones con y sin cubierta. Se divide el buque en varias partes, hallándose el volumen de cada una de ellas previo cálculo de las áreas de las secciones transversales en que se hayan subdividido cada una de las partes.

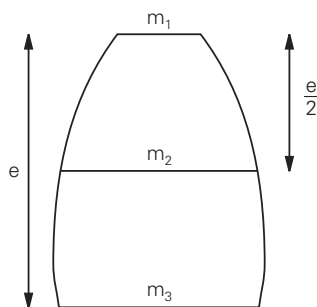


Para arquear un buque por esta regla, se considera dividido en tres partes: la primera, comprende el espacio que se halla bajo la cubierta de arqueo; la segunda, el que se halla entre la cubierta de arqueo y la superior, y la tercera, los espacios cerrados y cubiertos que se hallan sobre dicha cubierta superior, que es el caso que nos ocupa en este apartado.

Cada uno de los espacios cerrados y cubiertos que se hallan sobre la cubierta superior, se arqueará de la manera siguiente:

1. Si los contornos están limitados por superficies curvas, se medirá en el interior la eslora media de cada compartimento y se dividirá en dos partes iguales. En los puntos extremos y medio de dicha longitud, se medirán las mangas o anchos interiores a la mitad de la altura del compartimento.

Aplicando la primera regla de Simpson, siendo el intervalo $e/2$, se obtendrá el área media central del compartimento. Se medirá el puntal medio que multiplicado por el área dará el volumen de la superestructura, y dividiendo por 2,83 se tendrá el tonelaje.



$$V_3 = p \times \frac{e}{6} (m_1 + 4m_2 + m_3)$$

$$\text{Toneladas Moorsom} = \frac{V_3}{2,83}$$

V_3 = volumen del espacio sobre la cubierta

p = puntal medio

e = eslora media del espacio

m_1, m_2, m_3 = mangas medidas a la mitad de la altura del compartimento o espacio

2. Si los contornos están limitados por superficies planas, se determinará el volumen multiplicando entre sí la longitud, el ancho y la altura media de cada compartimento distinto, y dividiendo el volumen resultante por 2,83, se tendrá el tonelaje.

Para las embarcaciones de eslora comprendida entre 15 y 24 metros, se arquearán por la 1.^a Regla del sistema Moorson, que utiliza el método «de los trapecios».

No obstante la Circular 1/97 de la DGMM de fecha 28/2/97 establece que a partir del 16 de Junio de 1998:

El arqueo por la regla 2.^a para las embarcaciones con la marca «CE» (que cumplen con la directiva comunitaria 94/25/CE) se hará mediante la siguiente fórmula para embarcaciones hasta 24 m. de eslora L_h :

$$A = K L_h B_h^2$$

$K = 0,1113$ para construcciones en acero, aluminio y PRFV

$K = 0,1051$ en otros casos

L_h y B_h = Eslora y manga medidas sobre el casco (totales)

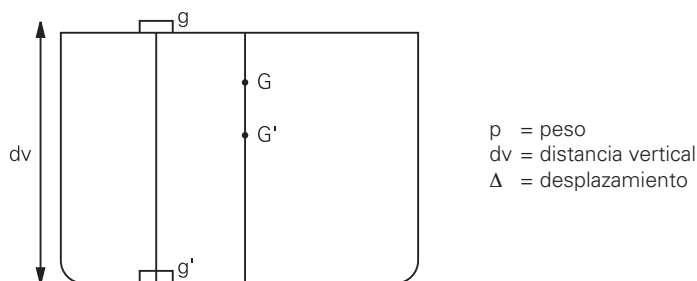
PRFV = Poliéster reforzado con fibra de vidrio

1.1.6. Concepto de la influencia de la carga, descarga y movimiento de pesos en la estabilidad, escora y asiento, sin cálculos

Una carga por debajo o una descarga por encima del centro de gravedad supone una bajada del mismo y en consecuencia un aumento de la altura metacéntrica y un aumento de la estabilidad.

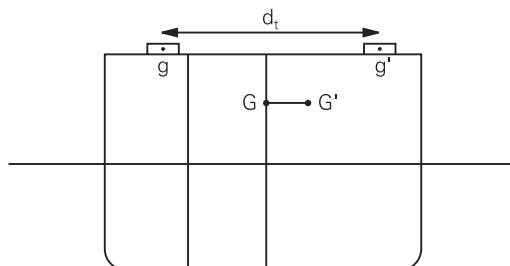
Por el contrario, una carga por encima o descarga por abajo del centro de gravedad supone una subida del mismo con el resultado de una disminución de la altura metacéntrica y una disminución de la estabilidad.

Traslado vertical de pesos

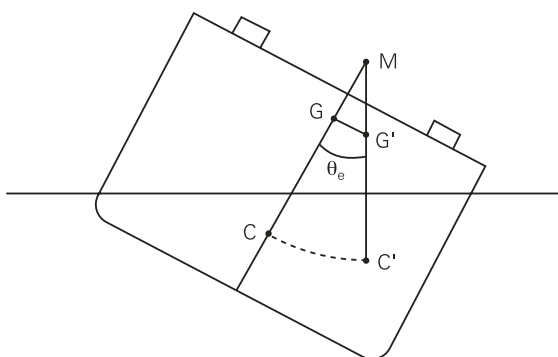


Si bajamos el peso, el centro de gravedad baja también una distancia $GG' = p \times dv / \Delta$, aumentando la altura metacéntrica cuando el barco da un balance y por lo tanto, mejorando la estabilidad transversal. Si subimos el peso sucede lo contrario.

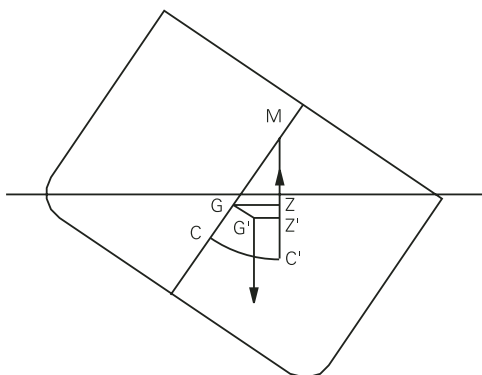
Traslado transversal



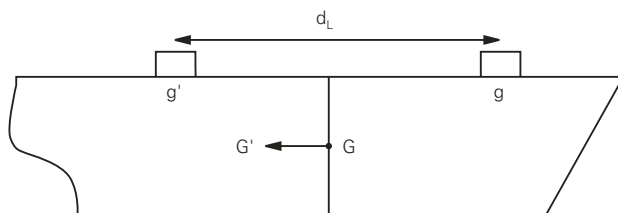
El centro de gravedad del barco se mueve como antes en dirección paralela al traslado, una distancia $GG' = p \times dt/\Delta$; entonces la embarcación se escora hasta que los nuevos centros de gravedad y carena estén en la misma vertical. A este ángulo de escora se le llama *permanente o ángulo de equilibrio estático*; en este momento no hay par de estabilidad y aunque navegue en aguas tranquilas lo hará escorado. Al dar un balance a la misma banda, la estabilidad será peor, ya que el brazo $G'Z'$ será menor que el GZ que hubiera tenido.



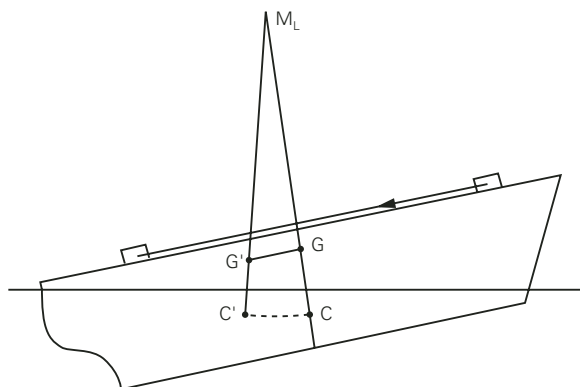
θ_e = ángulo de escora permanente o de equilibrio estático



Traslado longitudinal

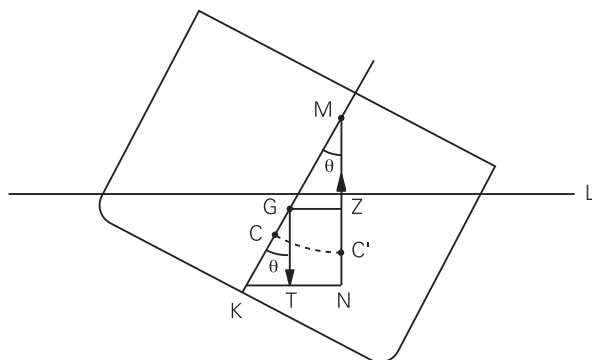


$$GG' = p \times dl / \Delta$$



Asiento es la diferencia de calados entre proa y popa. Cuando el calado de proa es mayor el asiento se llama aproante y si el calado de popa es mayor se llama apopante. Un traslado longitudinal de pesos hará variar el asiento. En el caso de la figura el barco meterá la popa hasta que el nuevo centro de gravedad esté en la vertical del nuevo centro de carena.

Así como en la estabilidad inicial tiene mucha importancia el valor de la altura metacéntrica, en la estabilidad para grandes inclinaciones es fundamental disponer de una apropiada *curva de estabilidad transversal*.



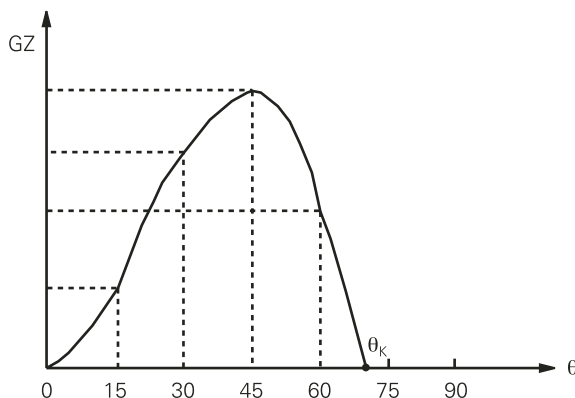
La curva de estabilidad transversal es la curva envolvente de los brazos GZ para las distintas inclinaciones, que generalmente se suele hacer de 15 en 15 grados.

Al brazo KN se le llama « brazo de palanca» y su valor se calcula en un plano.

$$GZ = TN = KN - KT$$

pero $KT = KG \times \text{sen } \theta$

luego $GZ = KN - KG \times \text{sen } \theta$



θ_k = ángulo crítico o límite de estabilidad

Cuando un barco adquiere este ángulo, el brazo GZ se convierte en cero y a partir de ahí la estabilidad es negativa, dando el barco la vuelta.

A esta curva se le llama también *curva de brazos adrizantes*. Se construye para el estudio de la estabilidad para grandes inclinaciones.

Cuanto menor sea el KG mayor serán los brazos GZ y por lo tanto, la curva tendrá otra forma, siendo más amplia y alcanzando θ_k mayor valor.

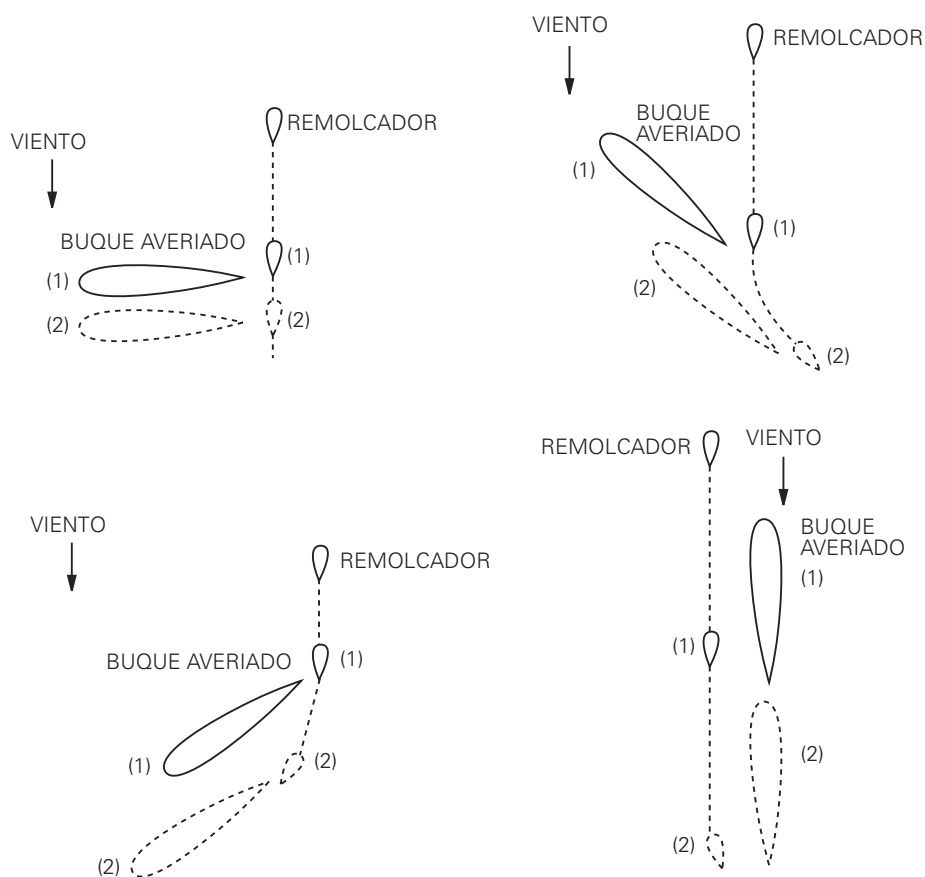
1.2. MANIOBRAS

1.2.1. Maniobra de remolque en alta mar: dar y tomar remolque, afirmado y longitud. Remolque con mal tiempo

Una vez hechos todos los preparativos, el barco que va a remolcar realizará la maniobra siguiente: se dirige a poca máquina a pasar por barlovento del que va a ser remolcado, maniobrando con la máquina de tal forma que una vez parado quede su popa lo más próxima posible a la proa del barco averiado, de 20 a 30 metros como máximo. En esta maniobra deberá tenerse muy en cuenta la fuerza y dirección del viento, así como las superestructuras y calados de ambas embarcaciones, por las distintas velocidades de abatimiento que pueden tener,

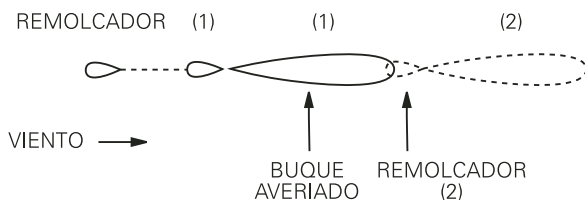
es decir, que si el viento es fuerte y el barco averiado abate menos que el remolcador, es muy posible que éste se eche sobre aquél, si no maniobra acertadamente. En estas circunstancias puede quizás convenir más, en algún caso, acercarse por sotavento.

Cuando el barco que va a remolcar no sea un remolcador específico, las precauciones durante la maniobra para dar remolque se extremarán. La aproximación al barco averiado debe de hacerse llevando el viento por su popa para llegar hasta la proa del barco averiado y aguantarse con la máquina en dicha posición. En las figuras siguientes se presentan los distintos casos en que puede encontrarse el barco averiado, y cómo se ha de realizar la maniobra.



Cuando el barco averiado se encuentre aproado al viento, el remolcador maniobrará con su máquina para mantenerse siempre con su popa al viento, sin atravesarse, y dará la maniobra del remolque desde su proa a la proa del barco

averiado. Una vez ambos barcos próximos, el remolcador disparará el lanzacabos, y si la guía de éste alcanza al buque averiado desde éste se cobrará continuamente para llevar a su proa el cabo o cable de remolque.



Cuando tengamos que hacer firme a bordo un cabo de remolque, jamás debe amarrarse en la forma que se ve en la figura a), pues si así se hiciese, como la mayor tensión se efectúa sobre el bitón de popa, sus esfuerzos tienden a levantarlo, pudiendo llegar muy fácilmente a arrancarlo todo.

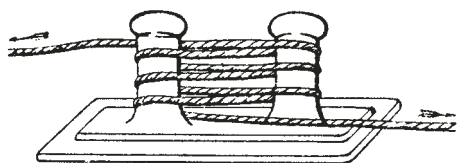


Figura a)

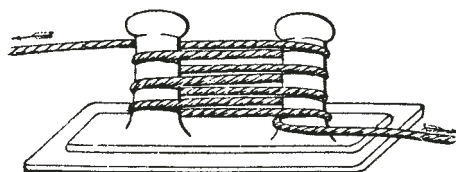


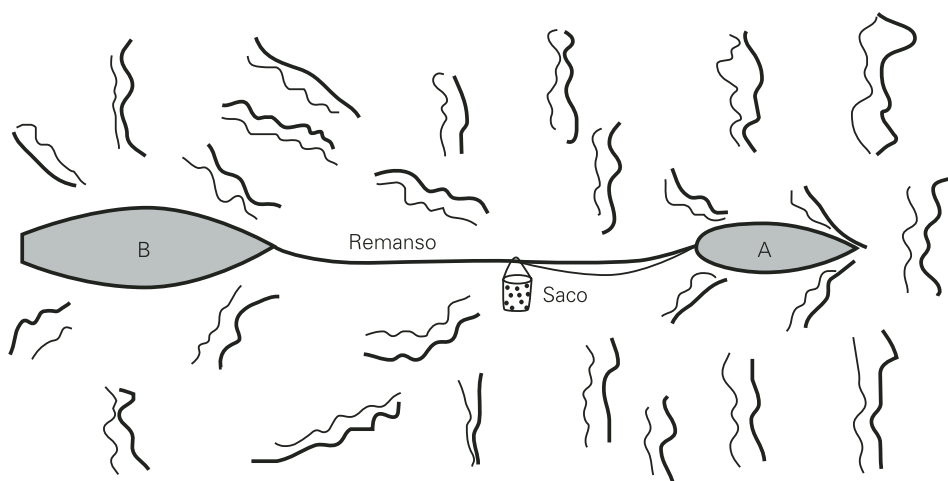
Figura b)

En la figura b), por el contrario, la mayor tensión es recibida por el bitón de delante, es decir, el que corresponde a la parte de donde se recibe la estacha del remolcador; en estas condiciones, aunque el de popa también reciba algún esfuerzo, trabaja mucho mejor y el remolque queda afirmado con más seguridad.

La longitud a dar a los remolques no puede establecerse con carácter general. En cada caso, según el tamaño de ambos barcos, el peso del cable de remolque, la longitud de la ola, las condiciones de gobierno del remolcado y otras circunstancias, aconsejarán lo que convenga. Sin embargo, cuando se trata de barcos que no sean remolcadores, la longitud estará siempre impuesta por el de los cables de que se disponga. En general, en mar abierta convendrá la mayor longitud posible de remolque.

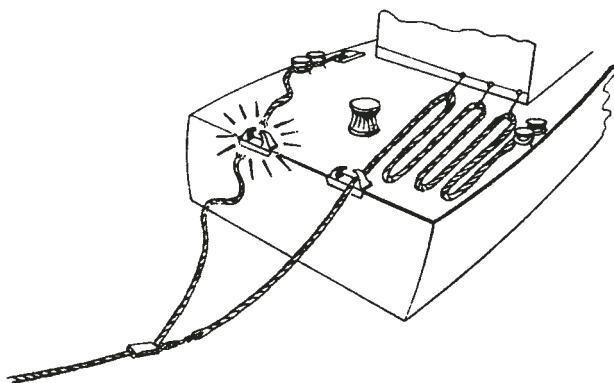
Con respecto a la longitud de la ola, *convendrá que la del remolque sea tal que remolcador y remolcado se encuentren simultáneamente en seno o en cresta*, pues así trabaja mejor el remolque, sin dar los grandes *estrechonzos* (sacudidas de estiramiento y aflojamiento brusco) que en caso contrario se producirían.

El aceite siempre ha sido contemplado como un posible elemento de utilización para calmar las rompientes de las olas. El hecho de que en la actualidad no se emplee prácticamente, no quiere decir que no lo tengamos en cuenta como una posible solución en determinados casos. Los aceites de mejores características son los vegetales, pero se pueden utilizar todo tipo de aceites. Una cantidad de unos 10 litros de aceite, empapados en estopas dentro de un pequeño saco de lona con orificios, es suficiente para 4 o 5 horas.



Empleo del aceite en el remolque

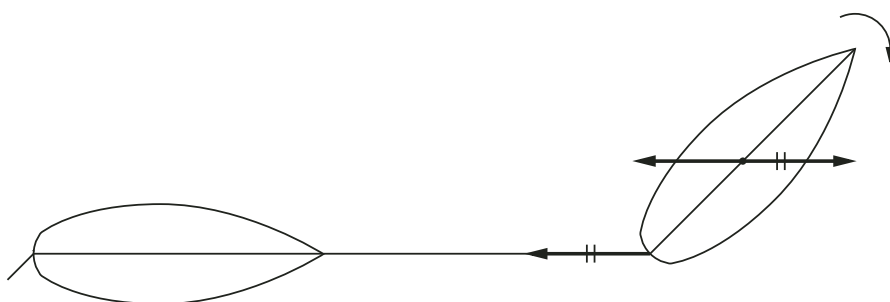
Como medida de precaución para no perder el remolque si llegase a partir en la popa del remolcador, se le puede dar por fuera del coronamiento una amarra o cable de seguridad, que se hará firme a una de las bitas del remolcador después de extender varias *adujas* con trincas de cabo sobre cubierta. Al partir el remolque quedará su seno trincado por nuestro cable de seguridad, suavizándose el estrechonazo con la rotura de las trincas de cabo.



1.2.2. Gobernar remolcando y remolcado

Una vez dado el remolque, la operación de dar avante es muy delicada, pues puede motivar su rotura. Con tal motivo, se dará avante muy despacio en la misma dirección que la línea proa-popa del remolcado, con muy reducido número de revoluciones, para que el remolque temple muy poco a poco sin dar estrechonzos.

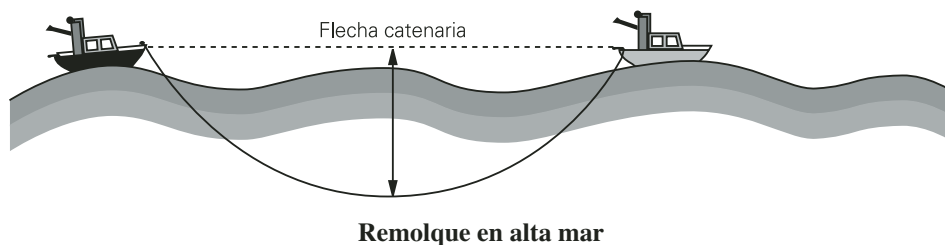
Los cambios de rumbo se harán lentamente, por ejemplo de 10° en 10° . *Al meter timón el remolcador, el remolcado lo hará a la banda contraria en el primer momento*, y después enmendará el timón de banda para seguir la estela del remolcador.

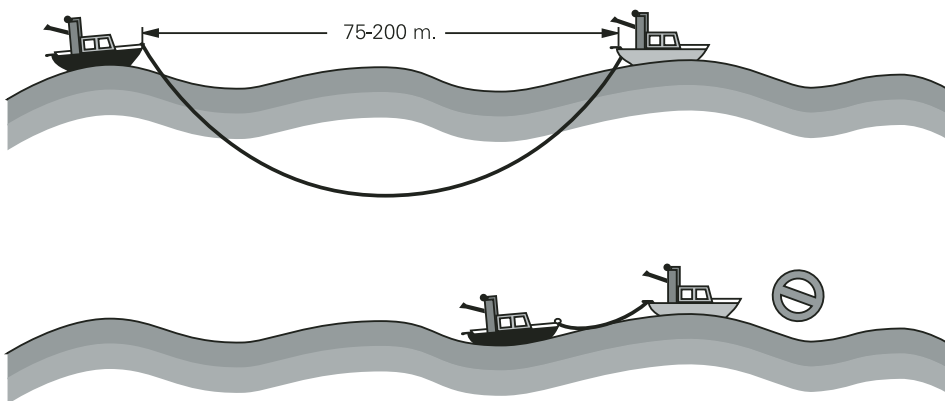


Debido a la resistencia que ofrece el remolcado, y aplicando dos fuerzas iguales y opuestas en el remolcador, vemos que el par de fuerzas entrecomillado tiende a empeorar la maniobra del remolcador; por ello la recomendación mencionada.

Conviene *que el remolque tenga bastante flecha*, pues ello le facilita elasticidad; basta con que el seno del remolque vaya sumergido.

Es aconsejable no navegar por lugares de poca sonda, pues caso de que se pare el motor existe el riesgo de que el seno del remolque se enrede en el fondo. Asimismo se debe navegar separado de la costa y bien a barlovento de ella, para que en el caso de partirse el remolque se cuente con espacio suficiente para volver a darlo sin prisas. Los cambios de velocidad se harán lentamente para no forzar el remolque.





Remolque en corto peligro de abordaje

Longitud en remolque

Los remolques se hacen a veces con dos remolcadores. En este caso pueden colocarse de distinta forma. Para remolque de una embarcación grande y con largo recorrido se colocan los dos por la proa (figura a); otra solución en recorridos cortos es colocar los dos remolcadores a proa, cada uno con su remolque independiente (figura b); para remolques de corta duración y en espacios estrechos como rías y estuarios, se coloca un remolcador a proa y el otro abarloado a popa para ayudarle a gobernar (figura c).



Figura a)

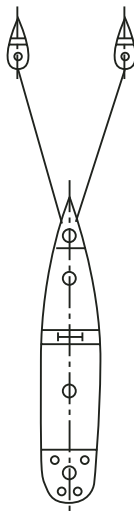


Figura b)

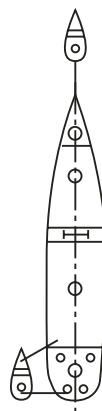
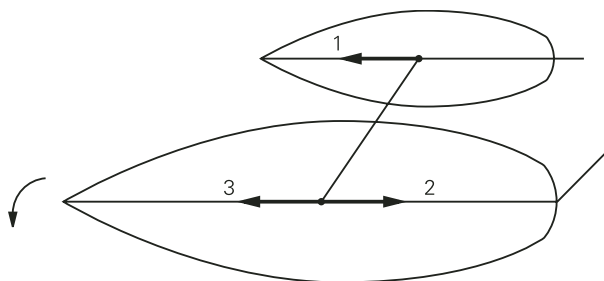


Figura c)

Hay una situación de mucho peligro que el remolcador debe evitar y es quedar atravesado a la dirección del remolque, porque al ser arrastrado por el barco remolcado toma rápidamente un escora grande y puede dar la vuelta.

Otra forma de remolque es el *abarloado*; en este caso se tendrá en cuenta la maniobra del conjunto como si se tratara de un sólo barco. Vemos en la figura que el par de fuerzas 1 y 2 desequilibran al gobierno del conjunto y por lo tanto el remolcado *deberá meter el timón a la banda del remolcador*.



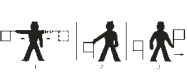
1.3. EQUIPO DE SEGURIDAD

1.3.1. Equipo de seguridad reglamentario para la zona de navegación «2»

Según lo establecido en la Orden del Ministerio de Fomento 1144/2003, de 28 de abril.

Tabla de señales de salvamento

1. Señales de desembarco para guía de embarcaciones menores con tripulantes u otras personas en peligro.

	SEÑALES MANUALES	SEÑALES LUMINOSAS	OTRAS SEÑALES	SIGNIFICADO
Señales diurnas	 Movimiento vertical de una bandera blanca o de los brazos	 o disparo de una señal de estrellas verdes	 o transmisión de la letra K del Código con un aparato emisor de señales luminosas o acústicas	Este es el mejor lugar para desembarcar
Señales nocturnas	 Movimiento vertical de una luz o bengala blancas	 o disparo de una señal de estrellas verdes	 o transmisión de la letra K del Código con un aparato emisor de señales luminosas o acústicas	
Señales diurnas	 Movimiento horizontal de una bandera blanca o de los brazos extendidos horizontalmente	 o disparo de una señal de estrellas rojas	 o transmisión de la letra S del Código con un aparato emisor de señales luminosas o acústicas	Desembarco aquí sumamente peligroso
Señales nocturnas	 Movimiento horizontal de una luz o bengala blancas	 o disparo de una señal de estrellas rojas	 o transmisión de la letra S del Código con un aparato emisor de señales luminosas o acústicas	
Señales diurnas	 1. Movimiento horizontal de una bandera blanca seguido de 2. la colocación de ésta en el suelo y 3. de traslación de otra bandera blanca en la dirección que se desee señalar	 1. o disparo de una señal de estrellas rojas verticalmente y de 2. una señal de estrellas blancas dirigida hacia el lugar que ofrece un mejor desembarco	1. o transmisión de la letra S (...) del Código seguida de la letra R (...) si más a la derecha, en la dirección que lleve la embarcación en peligro, hay un lugar mejor para desembarcar 2. o transmisión de la letra S (...) del Código seguida de la letra L (...) del Código si ese mejor lugar de desembarco está más a la izquierda en la dirección que lleve la embarcación en peligro	Desembarco aquí sumamente peligroso. En la dirección indicada hay un lugar más propicio para el desembarco
Señales nocturnas	 1. Movimiento horizontal de una luz o una bengala blancas 2. seguido de la colocación en el suelo de la luz o bengala blancas y 3. de la traslación de otra luz o bengala blancas en la dirección que se desee señalar	 1. o disparo de una señal de estrellas rojas verticalmente y de 2. una señal de estrellas blancas dirigida hacia el lugar que ofrece un mejor desembarco	1. o transmisión de la letra S (...) del Código seguida de la letra R (...) si más a la derecha, en la dirección que lleve la embarcación en peligro, hay un lugar mejor para desembarcar 2. o transmisión de la letra S (...) del Código seguida de la letra L (...) del Código si ese mejor lugar de desembarco está más a la izquierda en la dirección que lleve la embarcación en peligro	

2. Señales que procede utilizar en relación con el empleo de un andarivel de salvamento emplazado en la costa.

	SEÑALES MANUALES	SEÑALES LUMINOSAS	OTRAS SEÑALES	SIGNIFICADO
Señales diurnas	 Movimiento vertical de una bandera blanca o de los brazos	 o disparo de una señal de estrellas verdes		En general: afirmativo Concretamente: «Hemos recogido la guía» (lanzada con cohete) «Hemos hecho firme la rabiza del motón» «Hemos hecho firme el cabo del andarivel» «Hombre en la canasta salvavidas» «Cobren»
Señales nocturnas	 Movimiento vertical de una luz o bengala blancas	 o disparo de una señal de estrellas verdes		
Señales diurnas	 Movimiento horizontal de una bandera blanca o de los brazos extendidos horizontalmente	 o disparo de una señal de estrellas rojas		En general: negativo Concretamente: «Largen amarras» «Bueno, aguanten» (Basta de cobrar)
Señales nocturnas	 Movimiento horizontal de una luz o bengala blancas	 o disparo de una señal de estrellas rojas		

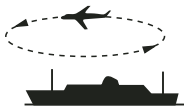
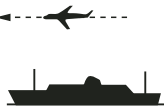
3. Respuestas de las estaciones de embarcaciones salvavidas o unidades de salvamento marítimo a las señales de socorro emitidas por un buque o por personas.

Señales diurnas	 Señal de humo anaranjado	 o combinación de señal luminosa y acústica (luz detonante) constituida por tres señales simples que se disparan a intervalos de un minuto aproximadamente	Les vemos Se les prestará auxilio lo antes posible (La repetición de estas señales tendrá el mismo significado)
Señales nocturnas	 Cohete de estrellas blancas constituido por tres señales simples que se dispararán a intervalos de un minuto aproximadamente		

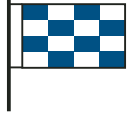
En caso necesario las señales diurnas podrán ser emitidas de noche y las nocturnas de día.

4. Señales visuales de aire a superficie

Señales que utilizarán las aeronaves afectas a operaciones de búsqueda y salvamento para orientar a buques hacia una aeronave, un buque o personas en peligro

MANIOBRAS QUE REALIZARÁ LA AERONAVE EN EL ORDEN QUE SE INDICA			SIGNIFICADO
 1. Descripción de un círculo cuando menos alrededor del buque	 2. Cruce a escasa altitud, de la derrota proyectada del buque, cerca de la proa de éste, balanceando las alas (véase la nota)	 3. Orientación del vuelo en la dirección que el buque deba seguir	La aeronave dirige al buque hacia una aeronave o un buque en peligro (La repetición de estas señales tendrá el mismo significado)
 4. Cruce, a escasa altitud, de la estela del buque, cerca de la popa de éste, balanceando las alas (véase la nota) Nota: El aumento y la disminución de la potencia de los motores y la variación del paso de la hélice también pueden usarse como medios de atraer la atención en vez del balanceo de las alas. sin embargo, esta forma de señal acústica puede ser menos eficaz que la señal visual de balanceo de las alas a causa del alto nivel de ruido imperante en el buque			

Señales que utilizarán los buques en respuesta a las aeronaves afectadas a operaciones de búsqueda y salvamento.

			SIGNIFICADO
 Gallardete característico izado a tope; o	 Cambio de rumbo en la dirección requerida; o	 Señal «T» del Código Morse con la lámpara de señales.	Acusa recibo de la señal de la aeronave Indica imposibilidad de ayudar
 Bandera internacional «N» (November) izada; o		 Señal «N» del Código Morse con la lámpara de señales.	

5. Señales visuales de superficie a aire

Comunicaciones entre una embarcación de superficie o supervivientes y una aeronave

Utilizar las señales visuales de superficie a aire que se indican a continuación formando el símbolo pertinente en la cubierta o en el suelo

Mensaje	Señales visuales OACI* / OMI**
— Necesitamos asistencia	V
— Necesitamos asistencia médica	X
— No o negativo	N
— Sí o afirmativo	Y
— Nos dirigimos en esta dirección	↑

* OAC, Anexo 12-Búsqueda y salvamento.

** Manuales IMOSAR y MERSAR.

Respuestas de una aeronave que observa las señales antedichas emitidas por una embarcación de superficie o por supervivientes

SIGNIFICADO

 Dejar caer un mensaje o	 Balancear las alas durante las horas de luz diurna	 Emitir destellos dos veces con los faros de aterrizaje o con las luces de navegación (drante las horas de oscuridad) o	 Emitir la señal «T» o la señal «R» del Código Morse con luz o	Utilizar cualquier otra señal acústica	El mensaje ha sido entendido
 Volar derecho en línea horizontal sin balancear las alas o	 Emitir la señal «RPT» del Código Morse con luz o	Utilizar cualquier otra señal acústica			El mensaje no ha sido entendido (repítalo)

6. Señales a supervivientes

Maniobras que realiza la aeronave

SIGNIFICADO

Dejar caer un mensaje o	 Dejar caer equipo de comunicaciones que permita establecer contacto directo		La aeronave desea informar o dar instrucciones a los supervivientes
-------------------------	--	---	---

Señales que utilizarán los supervivientes en respuesta a un mensaje que una aeronave haya dejado caer

SIGNIFICADO

 Señal «T» o «R» del Código Morse con luz o	Cualquier otra señal adecuada	Los supervivientes entienden el mensaje que se ha dejado caer
 Señal «RPT» del Código Morse con luz		Los supervivientes no entienden el mensaje que se ha dejado caer

ELEMENTOS DE SALVAMENTO

Balsas salvavidas

Todas las embarcaciones deberán llevar una o varias balsa/s salvavidas para el total de las personas permitidas a bordo. Las características de la/s balsa/s (marca, modelo, número de serie, número de personas) deberán indicarse en el Certificado de Navegación.

Las balsas salvavidas serán revisadas anualmente, debiendo realizarse la primera revisión al año de la entrada en servicio de la balsa, y, en todo caso, antes de dos años a contar desde la fecha de fabricación. Las balsas serán revisadas en una estación de Servicio autorizada por la Administración y siguiendo los procedimientos e instrucciones del fabricante.

La prueba hidráulica de los cilindros de inflado se realizará al menos cada cinco años, a contar desde la fecha de fabricación. En cualquier caso, se realizará dicha prueba antes de cada recarga después del uso o cuando se aprecie, después de cada revisión anual, una pérdida de peso de gas mayor del 5% ó de 250 gr si este valor es menor.

Cada seis años desde la fabricación, la balsa será sometida a una prueba de sobrepresión del 25% de la presión de servicio indicada por el fabricante, durante 30 minutos, seguida de una prueba de mantenimiento de seis horas a la presión de servicio, al término de la cual, la caída de presión no debe ser superior al 30%.

En cualquier caso, si, durante una revisión anual, se observa un especial deterioro de la balsa, se procederá, una vez informado el propietario, a realizar la prueba de sobrepresión indicada. Si el propietario no presta su conformidad a la realización de esta prueba, no se le extenderá el correspondiente Certificado de Navegabilidad.

Las balsas podrán ser de los siguientes tipos:

- a) SOLAS, homologada por la Dirección General de la Marina Mercante.
- b) SOLAS, homologada por un organismo notificado con la marca de rueda de timón, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 809/1999, de 14 de mayo, por el que se regulan los requisitos que deben reunir los equipos marinos destinados a ser embarcados en los buques.
- c) NO SOLAS, por no cumplir alguno de los requisitos SOLAS, siempre que sean homologadas por la Dirección General de la Marina Mercante, por considerarlas equivalentes y aptas para la navegación.
- d) ISO 9650 u otra normativa existente, siempre que sean homologadas por la Dirección General de Marina Mercante, por considerarlas aptas para la navegación.

Las balsas asignadas a una embarcación ya matriculada con anterioridad al 12 de agosto de 2004 y que así conste en su Certificado de Navegabilidad, podrán permanecer a bordo de dicha embarcación, aunque no cumplan con alguno de los requisitos anteriores, siempre y cuando estén en buen estado y hayan pasado las revisiones preceptivas. Llevarán el paquete de emergencia Tipo B de SOLAS. En cualquier caso, dichas balsas no se podrán instalar a bordo de otra embarcación.

Chalecos salvavidas

Las embarcaciones llevarán como mínimo un chaleco salvavidas por persona autorizada.

Se proveerán chalecos salvavidas para el 100% de niños a bordo.

Los chalecos salvavidas inflables serán revisados anualmente en una Estación de servicio autorizado.

Los chalecos salvavidas podrán ser de tipo:

Se proveerán chalecos salvavidas para el 100% de niños a bordo.

- a) SOLAS, homologado por la Dirección General de la Marina Mercante.
- b) SOLAS, homologado por un organismo notificado con la marca de rueda de timón de acuerdo co el Real Decreto 809/1999, de 14 de mayo.
- c) “CE”, homologado por un organismo notificado de acuerdo con el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Las embarcaciones llevarán un aro con luz y rabiza.

Aros salvavidas

Los aros salvavidas podrán ser de tipo:

- a) SOLAS, homologado por la Dirección General de la Marina Mercante.
- b) SOLAS, homologado por un organismo notificado con la marca de rueda de timón de acuerdo co el Real Decreto 809/1999, de 14 de mayo.
- c) “CE”, homologado por un organismo notificado de acuerdo con el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre.

Señales de socorro

Las embarcaciones deberán disponer de las siguientes señales pirotécnicas de socorro:

CLASE DE SEÑAL	
Cohetes con luz roja y paracaídas	6
Bengalas de mano	6
Señales fumígenas flotantes	2

Equipo de navegación

Luces y marcas de navegación

Las luces y marcas de navegación deberán ajustarse al Convenio sobre el Reglamento Internacional para prevenir los Abordajes, 1972, y sus modificaciones posteriores.

En caso de navegación diurna exclusivamente, hasta 12 millas de la costa y/o en embarcaciones de menos de 7 metros de eslora, se podrá prescindir de las luces de navegación, pero se deberá llevar una linterna eléctrica de luz blanca con baterías de repuesto.

Las luces de navegación podrán aceptarse si han sido homologadas por cualquier país de la Unión Europea.

Líneas de fondeo

Todas las embarcaciones deberán disponer de una línea de fondeo cuya longitud no podrá ser inferior a cinco veces la eslora de la embarcación.

La longitud del tramo de cadena será como mínimo igual a la eslora de la embarcación, excepto en las embarcaciones menores de 6 metros de eslora en las que la línea de fondeo puede estar constituida enteramente por estacha.

No son admisibles cadenas ni estachas empalmadas sin grillete.

En la tabla siguiente, se indican los diámetros de cadena y de estacha y el peso del ancla que cada embarcación deberá llevar en función de su eslora:

ESLORA (m)	Peso del Ancla (kg)	Diámetro de cadena (mm)	Diámetro de estaca (mm)
L = 3	3,5	6	10
L = 5	6	6	10
L = 7	10	6	10
L = 9	14	8	12
L = 12	20	88	12
L = 15	33	10	14
L = 18	46	10	14
L = 21	58	12	16
L = 24	75	12	16

Las cadenas deben ser de acero galvanizado o equivalente, con el diámetro indicado en la tabla y medido de acuerdo con la norma EN 24565.

El diámetro de la estacha está referido a estachas de nylon; en todo caso su carga de rotura será mayor que la de la cadena.

El peso de las anclas indicado en la tabla corresponde a anclas de alto poder de agarre (con una tolerancia del 10%), por lo que el peso debe aumentarse en un tercio en otros tipos de anclas. El peso del ancla podrá dividirse en dos anclas, siendo el peso del ancla principal no menor del 75% del peso total.

Para esloras intermedias a las indicadas en la tabla se interpolarán los valores del peso del ancla y diámetros de la cadena y estacha.

Material náutico

Las embarcaciones de recreo, deberán disponer del material náutico que se señala en la tabla siguiente, y reunir los requisitos que se indican a continuación.

MATERIAL	Zona de Navegación 2
Compás	1
Corredera	1
Compás de puntas	1
Transportador	1
Regla de 40 cm	1
Prismáticos	1
Cartas y libros náuticos	1
Bocina de niebla	1
Barómetro	1
Campana o similar	1
Pabellón nacional	1
Código de banderas	1
Linterna estanca	2
Espejo de señales	1
Reflector de radar	1
Código de señales	1

Requisitos:

a) Compás

Las embarcaciones deberán llevar un compás de gobierno con iluminación y un compás de marcaciones. Además deberá existir a bordo una tablilla de desvíos que se comprobará cada cinco años.

En todos los casos, se evitarán las acciones perturbadoras sobre el compás, tales como las derivadas de instalaciones radioeléctricas o circuitos eléctricos.

El compás podrá ser el compás magnético o el compás para botes salvavidas regulado en el Anexo A.1 del Real Decreto 809/1999, de 14 de mayo.

- b) Corredera. Será de hélice, eléctrica o de presión, con totalizador. Alternativamente se permitirá un Sistema de Posicionamiento Global (GPS).
- c) Cartas y libros náuticos.
Llevarán las cartas que cubran los mares por los que navegue y los portulanos de los puertos que utilicen.
- d) Bocina de niebla. Puede ser a presión manual o sustituible por bocina accionada por gas en recipiente a presión. En este caso, se dispondrá de una membrana y un recipiente de gas como respetos.
- e) Campana. En embarcaciones de eslora igual o superior a 15 metros, el peso de la campana será de 5 kilogramos como mínimo. En esloras inferiores 15 metros, la campana no es obligatoria pero se deberá disponer de medios para producir algún sonido de manera eficaz.
- f) Código de ganderas. Deberán poseer como mínimo las banderas C y N.
- g) Linterna estanca. Se dispondrá de una bombilla y un juego de pilas de respeto.
- h) Reflector de Radar. Se colocará en embarcaciones de casco no metálico.
- i) Código de señales. Si monta aparatos de radiocomunicaciones.

Material de armamento diverso

Toda embarcación de recreo deberá llevar a bordo el siguiente material de armamento:

- a) Una caña de timón de emergencia en embarcaciones de vela y en las de un solo motor si el gobierno es a distancia, excepto si el motor es fueraborda o de transmisión en z.
- b) Un mínimo de dos estachas de amarre al muelle (en su caso), de longitud y resistencia adecuados a la eslora de la embarcación.
- c) Un bichero.
- d) Un remo de longitud suficiente y dispositivo de boga, o un par de zaguales para embarcaciones de eslora inferior a 8 metros.
- e) En las embarcaciones neumáticas rígidas y semirrígidas, un inflador y un juego de reparación de pinchazos.
- f) Un botiquín: Véase el apartado 16.1.

Medios contraincendios y de achique

Extintores portátiles

Las embarcaciones de recreo, incluso aquellas dotadas de otros sistemas de extinción, deberán llevar extintores portátiles en la cantidad y del tipo que se especifica en las tablas siguientes:

Tabla 1: Extintores afectos a la embarcación y sus instalaciones

Extintores exigidos en función de la eslora

L	Número y tipo de extintores*
Si tiene cabina cerrada y $L < 10$ m	1, tipo 21 B
$10 <= L < 15$ m	1, tipo 21 B**
$15 <= L < 20$ m	2, tipo 21 B**
$20 <= L < 24$ m	3, tipo 21 B**

(*) Tipo de extintores: eficacia mínima

(**) Para embarcaciones de la lista 6.a y L T 10 m, un extintor más de los indicados

Tabla 2: Extintores afectos a la instalación propulsora

Número de extintores exigidos en función de la potencia instalada a bordo

Potencia máxima instalada	Número y tipo de extintores*
$P < 150$ kw	1 tipo 21 B
$150 < P <= 300$ kw	1 tipo 34 B (con un motor) 2 tipo 21 B (con 2 motores)
$300 < P <= 450$ kw	1 tipo 55 B (con un motor) 2 tipo 34 B (con 2 motores)
450 kw $< P$	Con 1 motor: 1 tipo 55 B y además el número de extintores necesarios para cubrir la potencia del motor por encima de los 450 kw Con 2 motores: 1 tipo 55 B por cada motor (que puede ser 34 B si la potencia de cada uno de los motores es inferior a 300 kw) y además el número de extintores necesarios para cubrir la potencia total instalada.

(*) Tipo de extintores: eficacia mínima

Los extintores deberán instalarse en puntos de fácil acceso y alejados en lo posible de cualquier fuente posible de incendio.

Cuando la embarcación lleve instalación eléctrica de más de 50 voltios, uno de los extintores debe ser adecuado para fuegos de origen eléctrico.

Los extintores serán de tipo homologado por la Dirección General de la Marina Mercante para embarcaciones de recreo o llevarán la marca de timón que estable el Real Decreto 809/1999, de 14 de mayo, y estarán sometidos a las revisiones correspondientes, debiendo estar provistos de una tarjeta informativa en la que conste la fecha de la última revisión y el nombre de la enti-

dad que la realizó. El extintor contendrá al menos de 2 kilogramos de producto extintor (polvo seco, o cantidad equivalente de otro productor extintor).

Extintores afectos a la instalación propulsora.

- a) Las embarcaciones dotadas de uno o más motores deberán llevar los extintores afectos al compartimento motor cuyo número se indica en la tabla, o una instalación fija de extinción de incendios que cumpla con lo indicado en el artículo siguiente.
- b) Si la eslora es menor de 10 metros, estos extintores servirán para cumplir lo exigido en función de la eslora (Tabla 1).
- c) Las embarcaciones provistas de una instalación fija de extinción de incendios deben tener un extintor portátil situado en las proximidades del compartimento del motor, suficiente para cubrir la cuarta parte de la potencia sin que deba exigirse más de un extintor.

Medios fijos de extinción de incendios

Sin perjuicio del equipo fijo de extinción de incendios, adecuado al riesgo de incendio, que deba llevar cada embarcación, las embarcaciones con motores que utilicen combustible clasificado del grupo 1*, deberán estar provistas de una instalación fija de extinción en el compartimento del motor, que evite abrir el compartimento en caso de incendio.

La instalación anterior cumplirá con los siguientes requisitos:

- a) No son admisibles gases halógenos como agentes extintores.
- b) El disparo del dispositivo de extinción debe poder realizarse manualmente desde el exterior del compartimento.
- c) Este sistema de extinción no se utilizará nunca en los lugares habitables.
- d) Solamente se permitirá el disparo automático de la instalación en pequeños compartimentos del motor no accesibles (que no tenga cabida una persona).

* Combustibles líquidos cuyo punto de inflamación sea inferior a 55 °C.

Detección de incendio y de gases

Sin perjuicio del equipo de detección de incendios o de gases adecuado al riesgo de incendio, que deba llevar cada embarcación, las embarcaciones que tengan instalaciones de gas combustible, total o parcialmente en el interior del casco, deberán llevar medios de detección de gases (detector de gas).

En el caso de existir un sistema de detección de incendios o de gases, éste cumplirá los siguientes requisitos:

- a) Su indicación será automática.
- b) Los indicadores se centralizarán en el puesto de mando.
- c) Su alimentación eléctrica será directa.
- d) Accionará tanto señales luminosas como sonoras.

Baldes contraincendios

Todas las embarcaciones de recreo que naveguen en la zona 2 deberán ir provistas de 2 baldes contra incendios con rabiza.

Serán ligeros y de fácil manejo y dispondrán de una capacidad mínima de 7 litros. Se aceptan los fabricados de material plástico siempre que sean de construcción robusta y sus asas no puedan desprenderse.

Podrán usarse también para achique o para otros servicios, pero nunca para trasvasar combustible u otros líquidos inflamables.

Extracción de gases

Los motores interiores con arranque eléctrico que utilicen combustible clasificado del grupo 1 deberán disponer de un ventilador eléctrico antideflagrante (según Norma ISO 8846) que funcione por aspiración y descargue directamente al exterior, y capaz de renovar por completo el aire del compartimento del motor y de los tanques de combustible en menos de cuatro minutos. El circuito eléctrico del ventilador será independiente del circuito de arranque del motor, con objeto de ventilar el compartimento antes del arranque. Junto al dispositivo de arranque habrá una placa visible en castellano que recuerde la necesidad de ventilar el compartimento del motor durante cuatro minutos antes de arrancar los motores.

Medios de achique

Sin perjuicio de los medios de achique exigidos para las embarcaciones con el marcado CE, las embarcaciones de recreo que naveguen en la zona 2 deberán al menos ir provistas de los siguientes medios de achique.

Una bomba accionada por el motor principal u otra fuente de energía, otra bomba de accionamiento manual, y dos baldes.

En veleros, al menos una bomba será manual y fija, operable desde la bodega con todas las escotillas y accesos al interior cerrados.

En embarcaciones con compartimentos de sentina separados se deben proveer similares medios de bombeo.

La capacidad de las bombas no debe ser menor de (a una presión de 10kPa):

- a) 10 litros/min para $L \leq 6$ m.
- b) 15 litros/min para $L > 6$ m.
- c) 30 litros/min para $L \geq 12$ m.

Para bombas manuales, la capacidad debe alcanzarse con 45 emboladas por minuto.

Las bombas que se encuentren en espacios cerrados que contengan motores o tanques de combustible del grupo 1, deberán ser antideflagrantes.

Prevención de vertidos

Además de por lo señalado en el artículo 60 de la Ley 27/1992, de 24 de noviembre (véase al apartado 5.4) la prevención de vertidos de aguas sucias y contaminantes se regirá por lo dispuesto en el capítulo V de la Orden del Ministerio de Fomento 1144/2003, que se resume a continuación.

Vertidos de aguas sucias y contaminantes

Las embarcaciones estarán construidas y/o dotadas de modo que se evite que se produzcan vertidos accidentales de aguas sucias y de contaminantes tales como aceite o combustibles, en el agua.

Sistemas de retención de instalaciones sanitarias

Toda embarcación de recreo dotada de aseos deberá estar provista, sin perjuicio de los requisitos exigidos para las embarcaciones con el marcado CE, de depósitos de retención o instalaciones que puedan contener depósitos, destinados a retener las aguas sucias generadas durante la permanencia de la embarcación en zonas para las cuales existan limitaciones del vertido de este tipo de aguas, y con capacidad suficiente para el número de personas a bordo. Los aseos con sistema de tanque de almacenamiento transportable son aceptable si dichos tanques cumplen con lo dispuesto en ISO 8099.

Los depósitos fijos o instalaciones:

- a) Estarán conectados con las descargas de los aseos instalados en la embarcación, con conexiones lo más cortas y directas que sea posible, y serán instalados en lugares accesibles. En las embarcaciones con más de un aseo, ya matriculadas, que tengan dificultades, por motivos de espacio, para la conexión de todos los aseos, al menos uno de los aseos estará conectado con los depósitos fijos o instalaciones.
- b) Dispondrán de medios de ventilación adecuados.
- c) Dispondrán de medios para indicar que el contenido en aguas sucias almacenado supere los 3/4 de capacidad del depósito o instalación.
- d) Su capacidad será suficiente para retener las aguas sucias generadas por el máximo número de personas autorizadas para la embarcación, durante al menos dos días a razón de 4 litros por persona y día.

La embarcación que disponga de depósitos instalados de forma permanente estará provista de una conexión universal a tierra que permita acoplar el conducto de las instalaciones de recepción con el conducto de descarga de la embarcación.

Además, los conductos destinados al vertido de residuos orgánicos humanos que atraviesen el casco dispondrán de válvulas que puedan cerrarse herméticamente para prevenir su apertura inadvertida o intencionada, tales como precintos o dispositivos mecánicos.

El cumplimiento de la norma ISO 8099 da presunción de conformidad con los requisitos exigidos a los sistemas de retención de instalaciones sanitarias.

Descarga de aguas sucias

Está prohibida toda descarga de aguas sucias desde embarcaciones de recreo en las siguientes aguas en las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción:

- a) zonas portuarias,
- b) aguas protegidas y
- c) otras zonas como rías, bahías y similares.

Se autoriza la descarga de aguas sucias por embarcaciones de recreo en otras aguas en las que España ejerza soberanía, derechos soberanos o jurisdicción, siempre que se cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- a) que la embarcación efectúe la descarga a una distancia superior a 4 millas marinas de la tierra más próxima si las aguas sucias han sido previamente desmenuzadas y desinfectadas mediante un sistema que cumpla las condiciones establecidas en el apartado 4, o a distancia mayor que 12 millas marinas si no han sido previamente desmenuzadas ni desinfectadas. Las aguas sucias que hayan estado almacenadas en los tanques de retención no se descargarán instantáneamente, sino a un régimen moderado, hallándose la embarcación en ruta navegando a velocidad no menor que 4 nudos; b) que la embarcación efectúe la descarga en aguas distintas de las señaladas en el apartado 1 de este artículo, utilizando una instalación a bordo para el tratamiento de las aguas sucias que cumpla las prescripciones del apartado 5, y que, además, el efluente no produzca sólidos flotantes visibles, ni ocasione decoloración, en las aguas circundantes; c) cuando las aguas sucias estén mezcladas con residuos o aguas residuales para los que rijan prescripciones de descarga diferentes, se les aplicarán las prescripciones de descarga más rigurosas.

Esto no será de aplicación:

- i) a la descarga de las aguas sucias de una embarcación cuando sea necesaria para proteger la seguridad de la embarcación y de las personas que lleve a bordo, o para salvar vidas en el mar.
- ii) a la descarga de aguas sucias resultantes de averías sufridas por una embarcación, o por sus equipos, siempre que antes y después de producirse la avería se hubieran tomado toda suerte de precauciones razonables para atajar o reducir a un mínimo tal descarga.

Las autoridades portuarias y/o marítimas están autorizadas a precintar, mientras la embarcación permanezca en las zonas portuarias o protegidas, aquellas conducciones por las que se pueda verter las aguas sucias directamente al mar o aquellas por las que se pueda vaciar el contenido del depósito de retención de aguas sucias al mar.

Tabla resumen

ZONA	OPCIÓN DE DESCARGA
Aguas portuarias. Zonas protegidas. Rías, bahías, etc	No permite ninguna descarga, ni siquiera con tratamiento
Hasta 4 millas.	Se permite con tratamiento Ni sólidos ni decoloración
Desde 4 millas hasta 12 millas	Se permite desmenuzada y desinfectada Para descargar el tanque, la velocidad de la embarcación debe ser superior a 4 nudos.
Más de 12 millas	Se permite en cualquier condición. Para descargar el tanque, la velocidad de la embarcación debe ser superior a 4 nudos.

1.3.2. Radiobalizas: principios básicos, clases, utilización, frecuencia de emisión, localización y mantenimiento a bordo

Tanto para los supervivientes potenciales como para los grupos de rescate, es de capital importancia la rapidez en la detección y la localización de personas en peligro. Las posibilidades de supervivencia aumentan de forma considerable con la reducción del tiempo empleado para el rescate. Una pronta localización también reduce de forma importante los costes de búsqueda y salvamento, así como el tiempo de exposición de los grupos de rescate a las condiciones de peligro, frecuentemente encontradas.

El uso de transmisores de radiofrecuencia activados automáticamente en caso de peligro, acorta significativamente el tiempo requerido para alertar a las fuerzas de rescate. En el caso de asistencia a barcos siniestrados, es asimismo deseable conocer de antemano el tipo de buque de que se trata pues los medios a emplear para el rescate difieren según se trate, por ejemplo, de un gran petrolero o de una pequeña embarcación de recreo.

Las Radiobalizas de Localización de Siniestros (RLS) —en inglés: Emergency Position Indicator Radio Beacon (EPIRB)—, son equipos de seguridad instalados en los buques, que deben mantenerse a flote en el agua, transmitiendo automáticamente una señal de socorro, en el caso de hundimiento del buque u otro siniestro marítimo. Las RLS también se llevan a bordo de las embarcaciones de supervivencia para ser accionadas manualmente.

Las RLS llevan funcionando mucho tiempo como elementos de seguridad en los buques. A comienzos de los años 70, miles de estas balizas, usando las frecuencias de socorro de 121,5 MHz o 243 MHz, se usaban en todo el mundo. La detección de estas señales dependía, en buena medida, de la permanencia a la escucha, en los canales de socorro, realizada de forma voluntaria por los

aviones. El resultado de esta situación era una falta de cobertura en amplias zonas, sobre todo en regiones remotas.

La idea de usar satélites, equipados con un receptor adecuado para detectar y localizar las transmisiones de socorro desde aeronaves o buques en peligro, surgió a mediados de la década de los 70. El interés de un cierto número de países (Estados Unidos, Canadá, Francia y la entonces Unión Soviética) cristalizó en la formación del *Proyecto COSPAS-SARSAT*, que es una iniciativa internacional para la creación de un sistema mundial de búsqueda y salvamento de personas en peligro, con ayuda de satélite.

Sistema COSPAS-SARSAT

En 1982 los soviéticos lanzaron al espacio el primer satélite COSPAS, al tiempo que comenzaron a operar 4 estaciones terrestres en Norte América. En 1984, el sistema comprendía dos satélites soviéticos COSPAS y dos americanos SARSAT, trabajando en las frecuencias de 121,5 MHz y 243 MHz. En 1985, se inició el sistema de 406 MHz, diseñado para una cobertura mundial por satélite. Para mejorar el servicio, el número de satélites en órbita ha sido incrementado hasta los 6 que integran la constelación; asimismo, el subsistema terrestre es motivo de expansión continua.

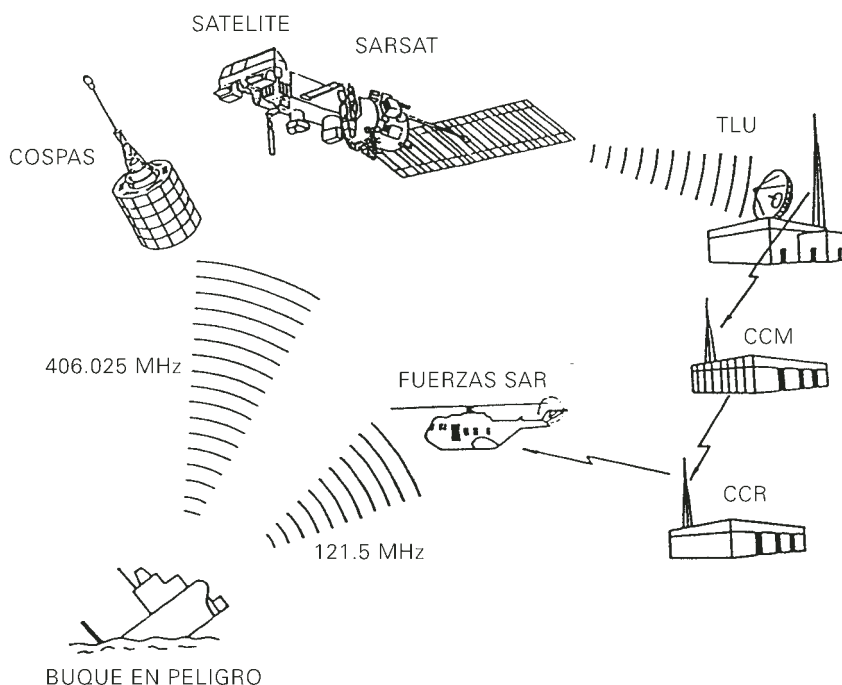
El sistema COSPAS-SARSAT es un sistema utilizado para búsqueda y salvamento, proyectado para localizar las balizas de socorro que transmitan en las frecuencias de 121,5 MHz y 406 MHz. Su objeto es informar a todas las organizaciones del mundo con competencias en el Salvamento, Ayuda y Rescate (SAR), cuando ocurra un siniestro, bien sea en el mar, en el aire o en tierra.

Los elementos básicos que configuran el sistema son: las balizas (RLS de uso marítimo, TLS de uso aéreo, BPL de uso en tierra); el sector espacial (Satélites COSPAS y SARSAT); y el sector terrestre formado por estaciones de seguimiento de dos tipos: Terminales Locales de Usuario (TLU) y Centros de Control de Misiones (CCM).

La figura ilustra el funcionamiento general del sistema COSPAS-SARSAT. Las balizas transmiten señales que son detectadas por los satélites del sistema, equipados con receptores adecuados. Estos satélites, que se encuentran a baja altura describiendo órbitas casi polares, permanecen a la escucha permanente de transmisiones de socorro.

Las señales que reciben los satélites se retransmiten a una red de estaciones terrestres, denominadas Terminales Locales de Usuario (TLU). En dichas estaciones se procesan las señales para determinar la posición geográfica donde se originó la emergencia.

Los datos de la posición geográfica de la baliza se retransmiten a un Centro de Control de la Misión (CCM), que origina las necesarias alertas a los Centros de Coordinación de Rescate (CCR) apropiados. A continuación, estos Centros dan inicio a las operaciones de búsqueda y salvamento (actividades SAR), de acuerdo con la práctica convencional de esta misión.



Funcionamiento general del sistema COSPAS-SARSAT

El sistema COSPAS-SARSAT admite dos modos de cobertura para la detección y la localización (por medio del efecto Doppler) de balizas: el modo de tiempo real (121,5 MHz y 406 MHz); y el modo de cobertura mundial (sólo 406 MHz).

En el primer modo, para que la señal pueda ser recibida y procesada, se necesita que tanto la baliza como la TLU se encuentren, al tiempo, a la vista del satélite. Con la frecuencia de 121,5 MHz, sólo se consigue este tipo de cobertura, existiendo, en consecuencia, ocasiones en que la señal procedente de la baliza se pierde.

Con la frecuencia de la banda 406 MHz, además de la cobertura en tiempo real se consigue la denominada cobertura mundial. La información de la baliza se transmite en tiempo real a todas las TLU que se hallan a la vista del satélite. Estos datos, a su vez, son almacenados en la memoria del satélite para, posteriormente, hacer «vaciados» de memoria, permitiendo así que la señal de la baliza, una vez perdida de vista, pueda ser captada por las TLU.

Además de la cobertura mundial, las balizas de 406 MHz presentan otras ventajas. La transmisión la realizan en forma de ráfagas de radiofrecuencia con períodos de silencio, lo que proporciona mayor capacidad del sistema, que puede trabajar hasta con 90 balizas activadas que se hallan simultáneamente a la vista del satélite. Además, estas balizas incorporan mensajes codificados digi-

talmente, en los que se incluye un código de identificación, único para cada radiobaliza y convenientemente registrado, con el que se identifica el buque y su nacionalidad. Este mensaje codificado permite también la inclusión de información de socorro adicional. Por último, la frecuencia de 406 MHz permite una mayor exactitud en la determinación de la posición geográfica donde se originó la transmisión de socorro, con un error inferior a las 2-3 millas, frente al error inferior a 10 millas en 121,5 MHz.

La Organización Marítima Internacional (IMO) ha adoptado el sistema de socorro de los satélites COSPAS-SARSAT 406 MHz como parte integral de su Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM, en inglés: GMDSS). Pero además, IMO solicitó a INMARSAT (Compañía creada en 1976 bajo sus auspicios) la adición a su sistema de una Radiobaliza satelitaria, lo que cristalizó en la RLS de 1,6 GHz (banda L) que funciona a través del sector espacial geoestacionario de INMARSAT.

Radiobaliza INMARSAT de 1,6 GHz

Estas balizas no forman parte del sistema COSPAS-SARSAT, sino que pertenecen al sistema INMARSAT. La recepción de una alerta de socorro procedente de esta baliza queda garantizada sólo en el caso que sea activada en las zonas A₁, A₂ y A₃: zonas de cobertura de los satélites geoestacionarios de INMARSAT.

El funcionamiento general es similar al explicado para el sistema COSPAS-SARSAT. Además de la cobertura, la diferencia principal radica en la localización del lugar donde se encuentra transmitiendo la baliza. En este caso, por ser los satélites de INMARSAT geoestacionarios, no existe efecto Doppler, y es la propia baliza la que debe proporcionar los medios para su localización.

Otras radiobalizas

Además de estas RLS satelitarias, existen otras. Algunas transmiten en 2.182 KHz, que es la frecuencia de socorro para radiotelefonía en ondas medias. Otras transmiten en 121,5 MHz, que, además de operar dentro del sistema COSPAS-SARSAT, es la frecuencia de emergencia de servicios aeronáuticos. Existen también las balizas de VHF, con capacidad de transmitir una alerta de socorro utilizando LSD (Llamada Selectiva Digital) en el canal 70 de ondas métricas y de permitir ser localizadas mediante un respondedor de radar que trabaje en la banda de 9 GHz. Esta baliza de VHF transmite su señal de socorro en la frecuencia de 156,525 MHz y es adecuada para los barcos que realicen viajes exclusivamente en zonas marítimas A₁, próximas a tierra.

El uso y características que deben satisfacer las RLS son aspectos regulados por IMO.

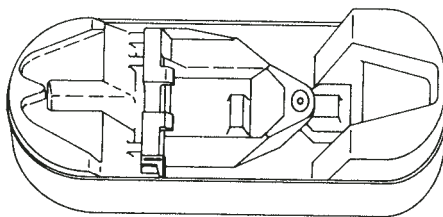
En el estado español existe una Circular (la 7/95) de la Dirección General de la Marina Mercante que menciona la obligatoriedad, para las embarcaciones

de recreo que naveguen en las Categorías A y B, de llevar una radiobaliza de localización de siniestros.

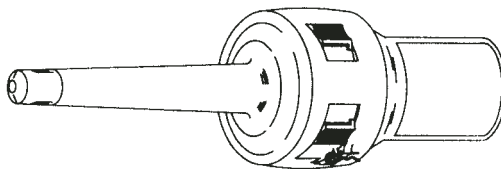
Características generales de las radiobalizas

Las radiobalizas serán de tipo de libre flotación automática, con activación automática en situación de libre flotación. Estarán equipadas con los medios adecuados para impedir su activación de forma inadvertida. Además, deberán poder ser activadas y desactivadas manualmente, con indicación de emisión de señales. También, podrán ser probadas sin que se inicie la transmisión. Serán de color amarillo o naranja, fácilmente visible. Estarán equipadas con una rabiza que permita atar la RLS; pero, dispuesta de tal manera que no pueda engancharse en la estructura del buque cuando flote libremente. Dispondrán, asimismo, de batería que les proporcione 48 horas de autonomía. En el exterior del equipo debe figurar la fecha de caducidad de la batería y unas breves instrucciones de operación.

Carcasa



Radiobaliza



Radiobaliza LOKATA 406

Mantenimiento

El mantenimiento de las radiobalizas debe realizarse siguiendo las instrucciones de la casa constructora.

Normalmente conviene comprobar el buen funcionamiento de la RLS con periodicidad mensual. Si no se supera la prueba debe ser devuelta al fabricante para su revisión.

En general, las carcasas deben mantenerse limpias, trabajo que puede realizarse a bordo, mientras que la baliza debe ser devuelta al fabricante para el mantenimiento preventivo, remplazo de baterías, etc.

1.3.3. Utilización de una balsa salvavidas: estiba y zafa, botadura, inflado, adrizado, y embarque; utilización del equipo que lleva en su interior

Es a bordo de los botes y balsas salvavidas donde se produce la verdadera supervivencia. Si se considera lo vulnerable que puede ser un barco, incluso de gran desplazamiento, frente a tiempos duros es fácil comprender la impotencia y la desesperación que en dichos casos embarga el estado de ánimo de las dotaciones que se encuentran a bordo de las embarcaciones de supervivencia después de haber logrado sobrevivir a un siniestro marítimo.

Por esta razón, es importante que las embarcaciones de supervivencia tengan unas características de diseño y construcción que se adapte lo más aproximado posible a las condiciones que puedan darse en los casos reales para poder superarlas con plenas garantías, siempre pensando en la seguridad de sus ocupantes, y dotadas de accesorios y equipos que les ayude a sobrevivir durante el período que se emplee en la búsqueda hasta su detección y posterior rescate.

Prescripciones generales en la construcción de las balsas salvavidas

1. El primer objetivo de cualquier construcción es establecer la durabilidad del equipo en las condiciones de servicio, que referido a una balsa salvavidas, se establece sean *treinta días* resistiendo la exposición a la intemperie en cualquier estado de la mar.

2. El lanzamiento de la balsa a la mar desde la cubierta de estiba, representa un impacto considerable teniendo en cuenta su masa no superior a 185 Kg. Por ello, se establece un criterio de resistencia equivalente al lanzamiento de la balsa *desde una altura de 18 metros*, en la condición de buque en calado mínimo de agua de mar.

Deben considerarse también los impactos que pueden producirse por el salto de personas sobre ella desde las cubiertas del buque a alturas indeterminadas, para lo cual, se unifica el criterio de resistencia al tener que resistir saltos repetidos en número igual al número total de personas aprobado por la balsa, de una persona sobre la balsa salvavidas *desde una altura de 4,5 metros* como mínimo por encima de su piso. El peso de la persona será la normalizada no inferior a 75 Kg., llevando calzado duro de suela lisa y sin clavos salientes.

3. Las balsas salvavidas deberán estar construidas de forma que puedan ser remolcadas por otra embarcación, con un criterio normalizado de resistencia equivalente *a la de ser remolcada a una velocidad de hasta tres nudos en aguas tranquilas*, cargada con toda la asignación completa de personas y equipo y con una de sus anclas flotantes largada, por la resistencia adicional que ello comporta. Asimismo, su maniobrabilidad será tal, que con los zaguales (remos de caña redonda y pala ovalada que sin apoyarlo en parte alguna sirve para impulsar ciertas clases de embarcaciones) provistos la balsa salvavidas *puede ser impulsada a lo largo de por lo menos 25 metros*, completamente cargada y con la mar en calma.

4. A efectos de servicio para su embarco desde la mar la prueba que determina la eficacia de subida a bordo es similar a la efectuada por los chalecos salvavidas, en que un grupo de personas de distintas edades, constitución física y no muy buenos nadadores, vestidos con camisa y pantalón o mono y llevando el chaleco salvavidas deberán subir a bordo de la balsa *después de haber nadado 100 metros, sin ayuda de nadie*. Se considera que los accesos son satisfactorios si tres cuartas partes lo hacen sin ayuda y el resto ayudado por los primeros.

5. En lo que afecta a la constitución interna de la balsa para la permanencia de las personas a bordo y que proporcione la protección necesaria frente a los agentes externos, estará provista *de una capota abatible que automáticamente quede levantada con la puesta a flote de la balsa. Tendrá la altura suficiente* para que los ocupantes puedan sentarse en todas las partes cubiertas por ella.

Capacidad mínima de transporte y masa de las balsas salvavidas

No obstante la existencia en el comercio especializado de balsas salvavidas para una ocupación de cuatro personas, especialmente diseñadas para embarcaciones de recreo, la Reglamentación es muy explícita al decir que *no se aprobará ninguna balsa salvavidas cuya capacidad de transporte sea menor de seis personas*.

A menos que la balsa salvavidas haya de ponerse a flote con un dispositivo aprobado y no se exija que sea portátil, la masa total de la balsa con su envoltura y equipo *no excederá de 185 Kg*.

Accesorios de caracter general en las balsas salvavidas

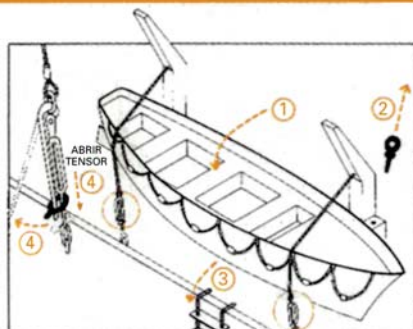
Las balsas llevarán guirnalda salvavidas bien afirmadas alrededor de su perímetro exterior para proporcionar sujeción y flotabilidad a las personas que todavía se encuentren en el agua y en su interior para sujeción de los ocupantes ante los movimientos bruscos que tengan, debido a las condiciones externas ambientales y de mar.

Dispondrán de medios necesarios para emplazar y sujetar en posición de funcionamiento la antena prevista en el aparato radioeléctrico portátil.

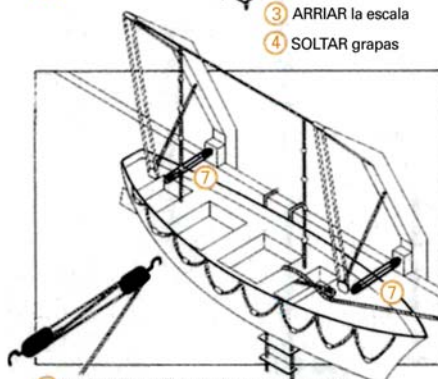
La balsa salvavidas dispondrá de una boza resistente de longitud no menor al doble de la distancia existente entre la posición de estiba y la flotación correspondiente al calado mínimo en agua de mar, o bien *de un largo de 15 metros* si esta magnitud es mayor.



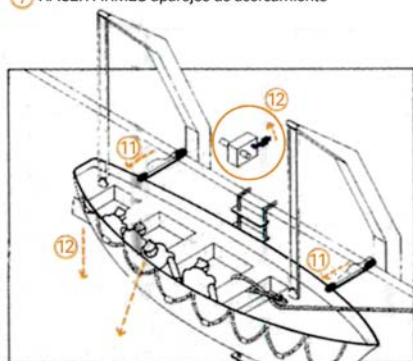
BOTE SALVAVIDAS PROCEDIMIENTO DE ARRIADO



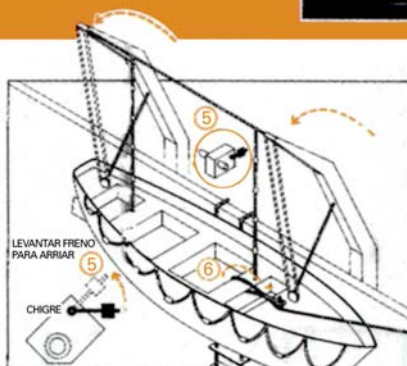
- 1 COLOCAR el espiche
- 2 SACAR los pasadores
- 3 ARRIAR la escala
- 4 SOLTAR grapas



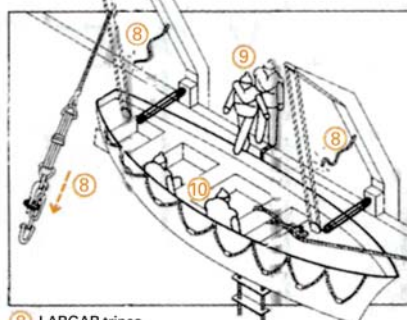
- 7 HACER FIRMES aparejos de acercamiento



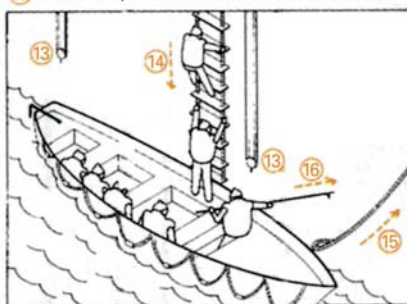
- 11 LARGAR aparejos de acercamiento
- 12 ABRIAR el bote hasta librar tiras de los pescantes



- 5 ARRIAR hasta cubierta de embarque
- 6 HACER FIRME la boza



- 8 LARGAR trinco
- 9 EMBARCAR cuando se ordene
- 10 SENTARSE y mantener las manos dentro del bote



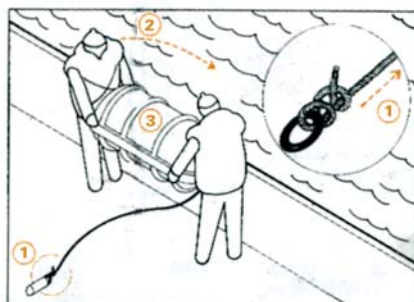
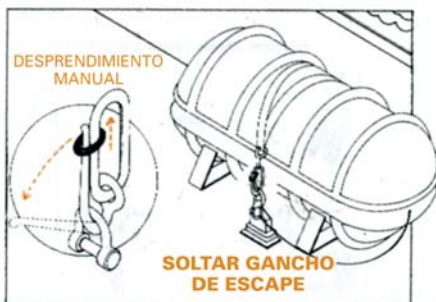
- 13 DESENGANCHAR tiras — Guarnir timón
- 14 EMBARCAR la tripulación
- 15 LARGAR boza
- 16 ABRIR el bote del costado con el bichero

ASEGURARSE de llevar puestos el CHALECO SALVAVIDAS, la mayor cantidad de ropa posible y gorro. EL FRIO MATA

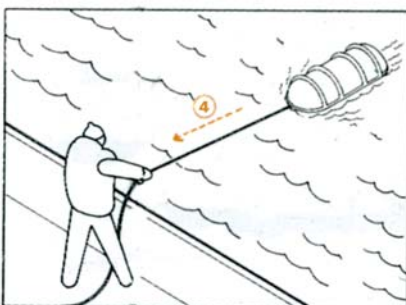


BALSA SALVAVIDAS

PROCEDIMIENTO DE PUESTA A FLOTE

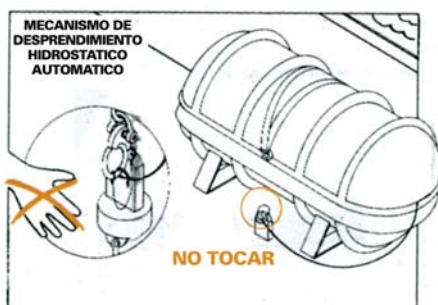


- 1 HACER FIRME la boza
- 2 COMPROBAR que el costado está libre
- 3 ECHAR la bolsa a la mar



- 4 TIRAR DE LA BOZA

HASTA QUE LA BOLSA SE INFLA Y ACERCARLA AL COSTADO.



- 1 LA BOLSA SE LIBRARA
- 2 SE INFLARA Y ROMPERA EL CABO
- 3 FLOTARA EN LA SUPERFICIE



PROCEDIMIENTO SI LA BOLSA SE INFLA BOCA ABAJO

ECHARSE
HACIA
ATRAS

TIRAR

VIENTO

ASEGURARSE de llevar puestos el CHALECO SALVAVIDAS,
la mayor cantidad de ropa posible y gorro. EL FRIO MATA.



BALSA SALVAVIDAS

PROCEDIMIENTO DE EMBARQUE Y PERMANENCIA



- 1 BAJAR HACIA LA BALSA
- 2 PROCURAR NO MOJARSE
- 3 NO SALTAR SOBRE EL TOLDO



- 4 USAR EL CUCHILLO
- 5 ABRIRSE DEL BARCO CON AYUDA DE LOS REMOS

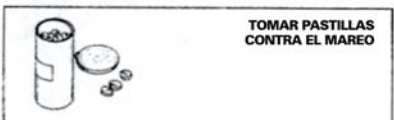
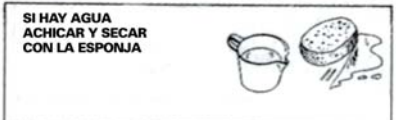


- 6 PARA REDUCIR DERIVA PARA GANAR ESTABILIDAD PARA PROTEGER LAS ENTRADAS DE LA MAR Y DEL VIENTO



- 7 CERRAR LAS ENTRADAS PARA CONSEGUIR CALOR Y MANTENERSE SECOS

MANTENER LA BALSA EN BUENAS CONDICIONES



LEER EL FOLLETO DE INSTRUCCIONES QUE HAY EN LA BALSA

ASEGURARSE de llevar puestos el CHALECO SALVAVIDAS, la mayor cantidad de ropa posible y gorro. EL FRIO MATA.

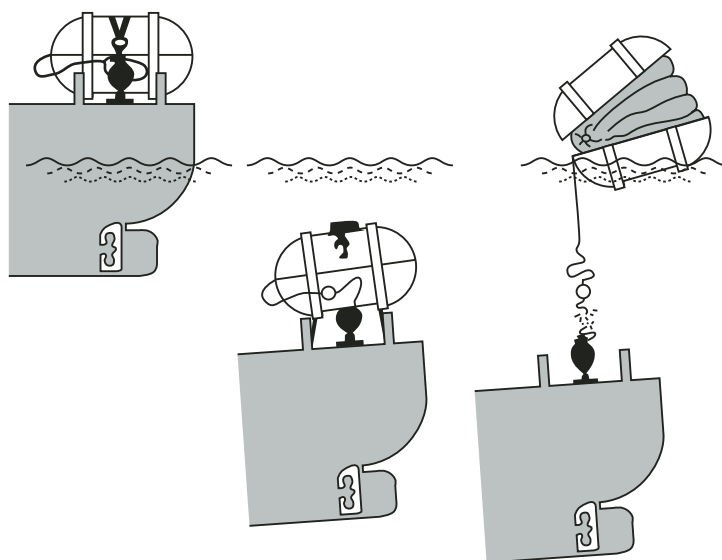
Procedimientos para la puesta a flote de las balsas salvavidas

1. Manualmente:

- Zafar las trincas de mar que sujetan la balsa a la estructura del barco.
- Aproximarla a una zona de cubierta cuya vertical exterior se encuentre despejada de obstáculos o personas en el agua.
- Lanzar la balsa fuera de la borda.
- Cobrar de la tira hasta encontrar una mayor resistencia, dar a continuación un fuerte tirón para provocar la abertura de la válvula de la botella de gas para el inflado.
- Embarcar a continuación.
- Cortar la tira que mantiene la unión con el barco, usando el cuchillo.
- Maniobrar según conveniencia, embarcando tripulantes, rescatándolos del agua, alejándose durante el hundimiento del barco y reagrupándose con el resto de embarcaciones de supervivencia.

2. Por zafa hidrostática:

- Su accionado es automático y se deberá liberar los obstáculos que se interpongan o eviten el zafado de la trinka y la abertura de la balsa. Con este sistema, los supervivientes deben limitarse a la búsqueda de la balsa y embarcar cuanto antes.
- Con este sistema se garantiza la disponibilidad de las embarcaciones de supervivencia, aún en los casos de hundimiento rápido del barco. Para garantizar esta disponibilidad en la balsa salvavidas, la zafa tiene que estar bien conexionada, de forma que la boza, enlaces y grilletes estén en su correspondiente punto de conexión.



3. Desde pescante:

- Una vez inflada la balsa se procede al embarco de los tripulantes procurando que quede bien adrizada. Después se va arriando como objeto suspendido; una vez a flote, el gancho debe dispararse automáticamente y luego sólo queda largar o picar las retenidas.

Procedimiento de embarco en una balsa

Las circunstancias en que se desarrolla el abandono van a condicionar el acceso y embarque a las embarcaciones de supervivencia. La acción a ejecutar estará fuertemente relacionada con el tipo, modelo y características de la embarcación y del propio dispositivo de puesta a flote.

El embarco en las embarcaciones de supervivencia deberá hacerse como regla general, de forma que la ocupación del espacio que se realiza a medida que se accede a su interior, se haga sin obstaculizar la acción de los que preceden. En las balsas se irán ocupando los sitios más alejados del acceso, distribuyéndose por igual a ambos lados. En los casos de embarcar personas accidentadas, con capacidad física reducida, avanzada edad o niños, es preferible que les precedan personas expertas que les pueden guiar desde el interior.

Especificación de las balsas de salvamento insuflables (extracto del Convenio Internacional «SOLAS»)

1. Toda balsa de salvamento insuflable debe ser construida de forma tal que cuando esté completamente inflada y flotando con su capota armada sea estable en alta mar.

2. La balsa deberá ir provista de una capota que se arme automáticamente en su sitio cuando dicha balsa se infle. Esta capota deberá ser capaz de proteger a los ocupantes contra la intemperie y contará con los medios para recoger el agua de lluvia. La capota debe estar provista de dos lámparas que obtengan su luz de una pila activada por el agua de mar; una colocada en el interior y la otra en el exterior, en el tope de la capota. La capota debe ser de un color naranja vivo, de doble capa con espacio de aire intermedio.

4. La balsa irá provista de una boza y de una guirnalda sólidamente sujeta alrededor de su perímetro exterior y también por su perímetro interior.

5. Podrá ser colocada fácilmente en posición correcta por una sola persona si la balsa, al inflarse, queda en posición invertida.

6. Ha de ir provista, en cada una de sus aberturas, de medios suficientes que permitan subir a bordo a las personas que se encuentren en el agua.

7. Irá dentro de un envase o envuelta, construida de forma que pueda resistir el duro uso que se somete en el mar. La balsa, dentro de su envoltura o envase, debe flotar. Se aceptan envases metálicos, de fibra de vidrio o resina poliéster.

8. La flotabilidad de la balsa estará distribuida en número par de compartimentos separados, la mitad de los cuales será capaz de soportar fuera del agua

el número de personas que la balsa esté autorizada a llevar. El francobordo de la balsa cargada no será inferior a 30 cm.

9. El peso total de la balsa con su envase y su equipo no excederá de 185 Kg.

10. El número de personas que estará autorizado a transportar será igual al mayor número entero que resulte de dividir por 96 el volumen medido en decímetros cúbicos.

11. El piso de la balsa será estanco y aislado suficientemente contra el frío.

12. Se inflará con un gas que no sea nocivo para sus ocupantes; el inflado se efectuará de forma automática ya sea tirando de un cabo u otro medio eficaz, en un tiempo no superior a tres minutos a la temperatura de 15° Irán provistas de válvulas de inflar para poder operar con la bomba de mano.

13. Será de material y construcción aprobados y construida de forma que sea capaz de soportar treinta días a flote cualquiera que sea el estado de la mar, cargada con un peso equivalente al del equipo y las personas que pueda transportar a razón de 75 Kg. por persona. A continuación de esta prueba y estando la balsa húmeda se plegará de nuevo en su envase y después de treinta días deberá funcionar satisfactoriamente.

14. No se admitirán balsas con capacidad inferior a seis personas y no mayor de veinticinco.

15. Debe funcionar entre una gama de temperaturas de -30° y +66°.

16. Deberá ser estibada en forma tal que pueda disponerse de ella fácilmente en caso de emergencia y se exigirán «dispositivos de desprendimiento automático» para que en caso de hundimiento se desprendan de sus trincas.

17. Para embarcar en las balsas se deberá ir descalzo y a ser posible con calzetines.

Equipo de las balsas salvavidas

Achicador flotante	1 ó 2	Silbato para señales acústicas	1
Manual supervivencia	1	Botiquín de primeros auxilios	1
Instrucciones acciones inmediatas	1	Dosis de medicamento contra el mareo	1
Ancla flotante	2	Navaja de bolsillo sujeta con piola	6
Receptáculo juego reparación pinchazos	1	Abrelatas	1
Ración de alimentos para cada persona	1	Pequeños aros flotantes con rabiza 30 m.	3
Cohetes lanzabengalas con paracaídas	1	Bomba funcionamiento manual	1
Bengalas de mano	4	Herramientas ajuste motor	1
Señales fumígenas	6	Ayudas térmicas 10 por 100 ocupación	1
Linterna eléctrica, juego pilas, bombilla	2	Esponjas	1
Espejo señales diurnas	1	Zaguales flotantes	2
Ejemplar señales de salvamento	1	Cabo flotante 50 m. para remolque	2

Mantenimiento mediante servicios periódicos, de las balsas salvavidas inflables

Cada balsa salvavidas inflable (así como cada chaleco) será objeto de un servicio:

1. *a intervalos que no excedan de 12 meses*; no obstante, en los casos que parezca oportuno y razonable la Administración podrá ampliar este período a 17 meses;
2. en una estación de servicio aprobada que sea competente para efectuar las operaciones de mantenimiento, tenga instalaciones de servicio apropiadas y utilice sólo personal debidamente capacitado.

1.4. EMERGENCIAS EN LA MAR

1.4.1. Fallo de gobierno

El fallo de gobierno consiste en la falta de maniobrabilidad del barco, por algún fallo o avería en el eje/ pala del timón o en algún elemento de la transmisión del movimiento a él.

Generalmente se producirán debido a golpes, bien sea en operaciones de atraque, fondeo o durante el mal tiempo, en ríadas con arrastre de troncos, etc., pudiendo ser de graves consecuencias si no se les pone remedio inmediato. Un fallo muy frecuente era la rotura de un *guarne o guardín* que son los cables o cadenas que sirven para transmitir el movimiento de la rueda del timón a un sector que está unido al eje del timón. Modernamente este sistema es apenas utilizado, siendo el accionamiento hidráulico, bien por servomotor o manual.

Las averías más frecuentes en el fallo de gobierno son:

En las transmisiones mecánicas

Estas serán las que con más facilidad sufran averías. Por mucho cuidado que se ponga en su conservación y habiendo sido construidas con todo detalle, es inevitable a veces la avería, que consiste en la rotura o agarrotamiento de alguna de sus partes. Es fácil comprender que la natural circunstancia de ambiente oxidante, provoque un posible agarrotamiento de alguno de los elementos del sistema, así como de ejercer una actividad de desgaste extraordinaria, sumándose los efectos de corrosión a los de roce por el natural movimiento, y todo ello referido al tiempo que la embarcación está en el agua, bien sea navegando o incluso fondeada.

Por lo expuesto, y dado que las averías son principalmente de desgaste, rotura, agarrotamiento o deformaciones, conviene, como medida previsor, el tener todo el sistema debidamente engrasado, aprovechando estas operaciones para revisar el estado en que se encuentra el equipo y procurando la sustitución de aquellos elementos que se encuentran ya desgastados.

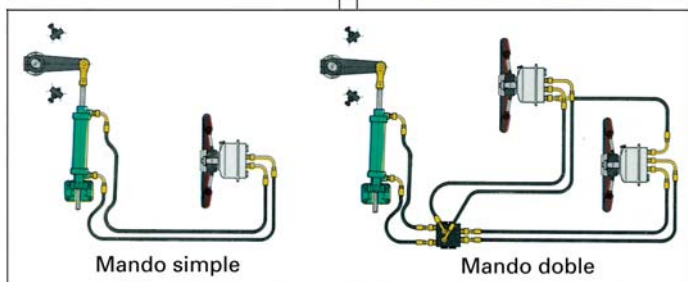
En las averías producidas por agarrotamiento o golpes, se deberá primeramente ver el alcance de las partes afectadas; en segundo lugar se tratará de determinar la causa que lo produjo y, finalmente proceder a su reparación (muchas veces de obligado desmontaje) eliminando los defectos que procuraban la avería y, si puede ser, agregando las mejoras pertinentes para evitar en el futuro situaciones anómalas, como por ejemplo, dotando a la zona de nuevo o mejor sistema de engrase, refuerzos (si son deformaciones), etc.

En la transmisión hidráulica

El servomotor es un aparato que se encarga de mover la pala del timón gracias a la acción de un cilindro hidráulico que recibe aceite a presión desde una bomba, manual cuando el eje de la bomba va unido a la rueda, o automático cuando la bomba va accionada mecánicamente por el propio motor o por un motor eléctrico, accionando con la rueda una válvula piloto o de servosistema con la cual se deja pasar más o menos aceite a la cara activa del cilindro que está moviendo la caña del timón.

Una de las operaciones más importantes para la vida y conservación, incluso buen uso de un servomecanismo hidráulico de accionamiento del timón, empieza por la selección y utilización del aceite adecuado (generalmente recomendado por el constructor); se debe insistir en la necesidad de extremar los cuidados de limpieza así como la no presencia de agua en el circuito. Una vez que el circuito se encuentre con aceite, se debe proceder a la operación de purgado, puesto que la presencia de aire en la línea falsearía la fidelidad de los movimientos ordenados desde la rueda del timón. Para ello se deberá proceder a la operación de purgado, y entonces se aflojarán los purgadores, que generalmente van colocados uno a cada extremo del cilindro de accionamiento de la caña del timón, con el debido orden. Es decir, primero se aflojará el purgador del lado elegido del cilindro y se procederá a mover la rueda, de tal forma que sea esa parte del cilindro la que reciba aceite impulsora; dado que el purgador debe estar colocado en la parte más alta del cilindro, la posible existencia de aire busca la salida por el purgador, debiendo éste permanecer abierto hasta que salga por él un chorro de aceite continuado y sin barboteo; en ese momento se aprieta (cierra) el purgador y se afloja (abre) el de la parte opuesta del cilindro, se le da a la rueda del timón en sentido contrario al efectuado anteriormente y se procede a apretar (cerrar) el purgador cuando deje de salir aire, es decir, cuando salga aceite de forma continua.

Una vez efectuada esta operación se debe revisar el nivel de aceite para reponerlo en la cantidad necesaria. Hay que tener en cuenta que esta operación debe repetirse hasta tanto y cuanto el aire desaparezca de la parte interior del circuito. Algunas veces es necesario montar un purgador en zonas altas, con el fin de ayudar al feliz resultado de la operación de purgado. Algunas veces el depósito de aceite, sin causa aparente, se desborda por el atmosférico; este síntoma nos debe advertir de la existencia de alguna bolsa de aire que busca su expansión generalmente en los momentos de inactividad o reposo.



En el accionamiento hidráulico del timón se debe tener muy en cuenta el mantener la instalación (válvulas y conexiones) sin fugas, atendiendo las pérdidas de las mismas tan pronto como sean detectadas. También se debe controlar periódicamente el nivel del depósito de aceite.

Finalmente, para el supuesto de que aun teniendo el aceite suficiente en el tanque de alimentación de la bomba, y el circuito debidamente purgado, pudiera suceder por causas desconocidas que el cilindro no accione al timón en ningún sentido, y entonces será conveniente disponer de un sistema fácil (un bulón) de desconexión del cilindro hidráulico a la caña o barra de la mecha del timón, así como una palanca que conectada a la citada mecha permita mover a mano el timón de acuerdo con las necesidades propias de una situación de emergencia, por fallo de gobierno.

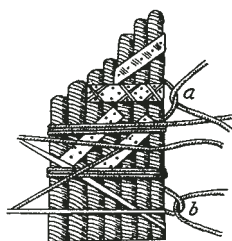
Avería en la pala

Puede ser consecuencia de un abordaje con algún objeto o de una varada. Se recurrirá a un timón de fortuna o a gobernar con las hélices, en el caso de que la embarcación sea de dos hélices.

1.4.2. Timón de fortuna

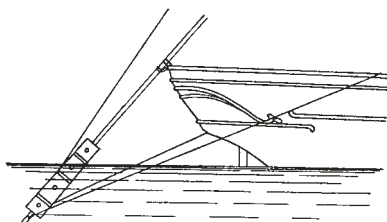
Son timones contruidos con rapidez en caso de una emergencia, para suplir al original que se ha averiado. Los timones contruidos con una verga o percha montados por la popa, son de construcción rápida, factibles para todo barco y, por tanto, los más aconsejables como primera solución provisional.

Son muchos los modelos entre los que destacamos los siguientes:



Timón de jarcia

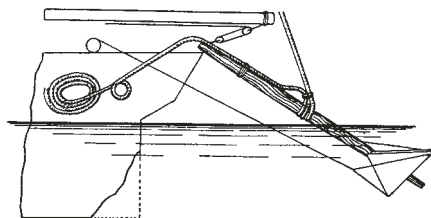
Timón de jarcia: Los cabos «a» y «b» de la figura van hacia proa para entrar por los escobenes.



Timón Peat

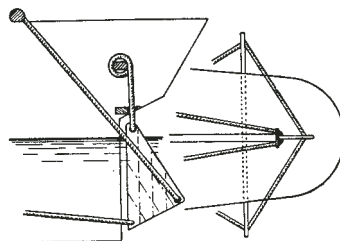
Timón Peat: Formado también por una verga y tablones.

Timón de pala triangular: Análogo al anterior y ambos sólo practicables en barcos pequeños.



Timón de pala triangular

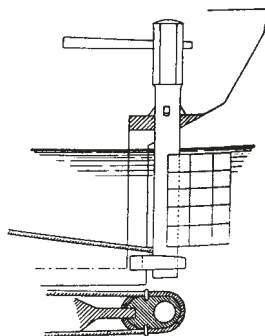
Timón Bassière: Es un triángulo de tablas sostenido superiormente por una estacha que pasa por la limera e inferiormente por otras dos.



Timón Bassière

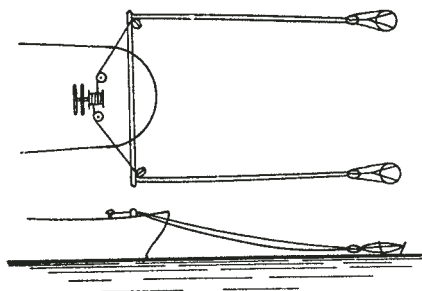
Timón Packerham: Se mantiene adosado al codaste por medio de dos cabos que van a proa.

Estos dos últimos tipos no son practicables en barco de una hélice, puesto que exigen un sólo codaste recto.



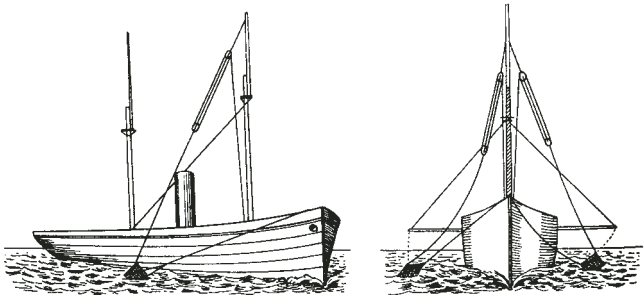
Timón Packerham

Timones de rastra: El efecto evolutivo es obtenido mediante una fuerza lateral contraria a la del movimiento, aplicada a la banda del barco a que se quiere caer. Para obtener la entrada en acción oportuna de una superficie resistente se han ideado diversos artificios. Uno de ellos es formado por dos medios barriles a remolque, ligados de tal modo con la rueda, que con los movimientos de ésta, uno de ellos se invierte y ofrece su concavidad a la dirección de la marcha.



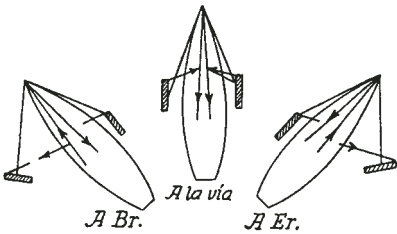
Timones de rastra formados con medios barriles

Otro de ellos se compone por dos superficies que se ponen verticales u horizontales, a voluntad.

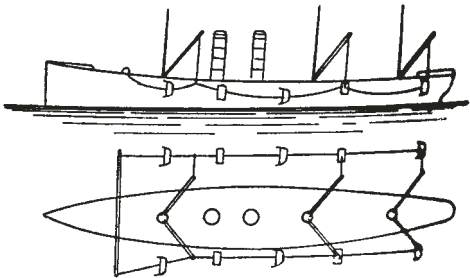


Timones de rastra de plano giratorio

Otro consiste remolcando dos tablones, o con varios flotadores suspendidos de unos tangones, dejando ir al agua los de la banda adonde se quiere caer.

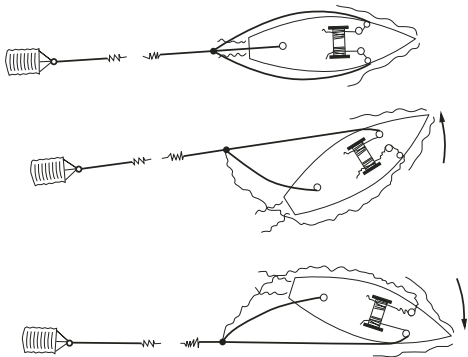


Utilización de tablones como timones de rastra



Timones de rastra formados con filas de flotadores

Gobierno de fortuna: Se improvisa un cabo con un balde que se lanzará al agua por la banda a la que se desea caer la proa; la resistencia del balde con el agua creará el par evolutivo.



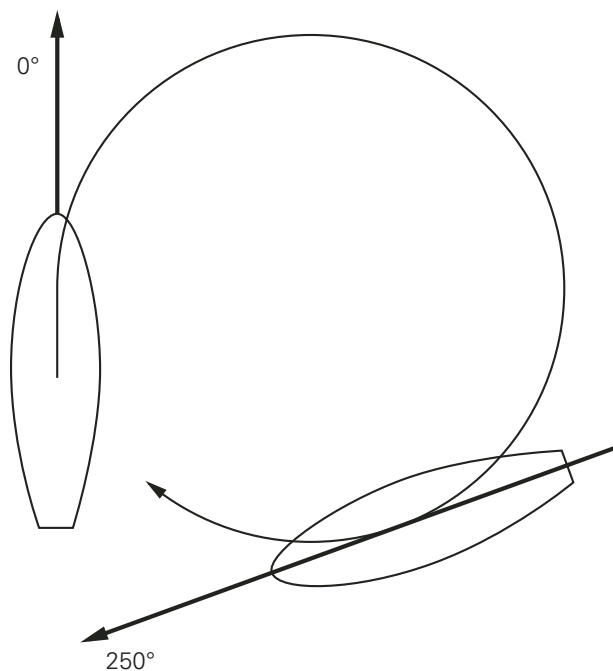
1.5. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD

1.5.1. Salvamento: búsqueda de un náufrago

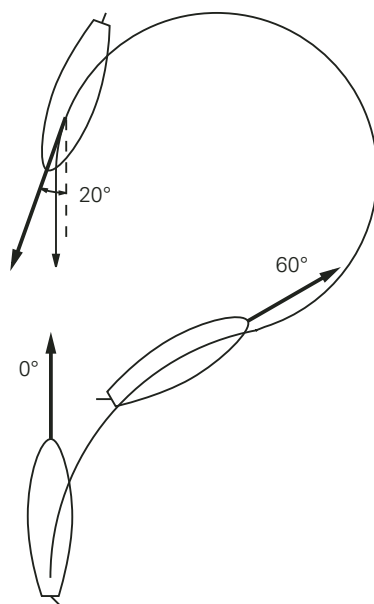
Maniobra de búsqueda

En el caso de hombre al agua, son cuatro las maniobras más indicadas a realizar por el barco para tratar de encontrar al náufrago.

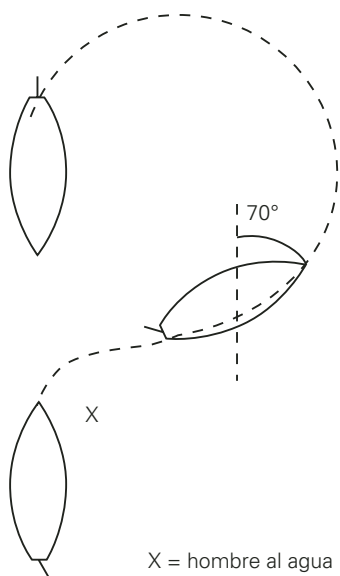
Evolución simple o de Anderson. Recomendada para barcos de mucha velocidad, que permite llegar de una forma rápida al lugar del suceso. Consiste en meter el timón a la banda de caída del náufrago hasta que la proa haya caído 250° , en cuyo momento se pone el timón al medio y se para la máquina. El barco seguirá cayendo por inercia hasta lograr los 270° que deben coincidir con la presencia del náufrago por la misma proa. Es casi igual que el método llamado *de la curva de evolución*, en que se deja caer la proa directamente 270° para luego mantener el rumbo.



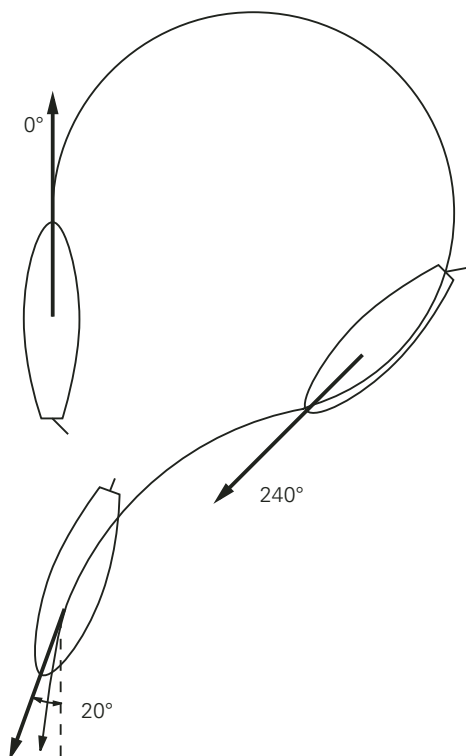
Evolución de Williamson. Adecuada para la mayoría de los barcos en condición de visibilidad reducida, aunque es lenta. Consiste en meter el timón a la banda de caída del náufrago hasta que la proa caiga 60° , momento en que se meterá el timón a la otra banda hasta que falten 20° para el rumbo opuesto al inicial; se mantiene el timón al medio y se para la máquina hasta alcanzar el rumbo opuesto.



Evolución de Boutakow. Prácticamente igual que la anterior. Se mantiene metido el timón hasta que la proa haya caído 70°, en cuyo instante se cambia a la otra banda. Al estar a un rumbo opuesto al del inicio de la maniobra, maniobramos con *el timón a la vía*, es decir, mantenemos la proa al último rumbo. Este método, al igual que el de Williamson, son recomendables cuando se ha visto caer al náufrago al agua.



Evolución de Scharnow. Adecuada para cualquier tipo de barco para llevarlo rápidamente al rumbo opuesto. Consiste en meter el timón a la banda de caída más rápida (generalmente cada embarcación cae más rápidamente a una de las dos bandas) hasta lograr 240° con respecto al rumbo primitivo, en cuyo momento se mete el timón a la banda opuesta hasta que falten 20° para estar al rumbo opuesto al inicial; se deja el timón al medio y se para la máquina hasta alcanzar el rumbo opuesto. Esta maniobra es apropiada cuando no se ha visto caer al naufrago.



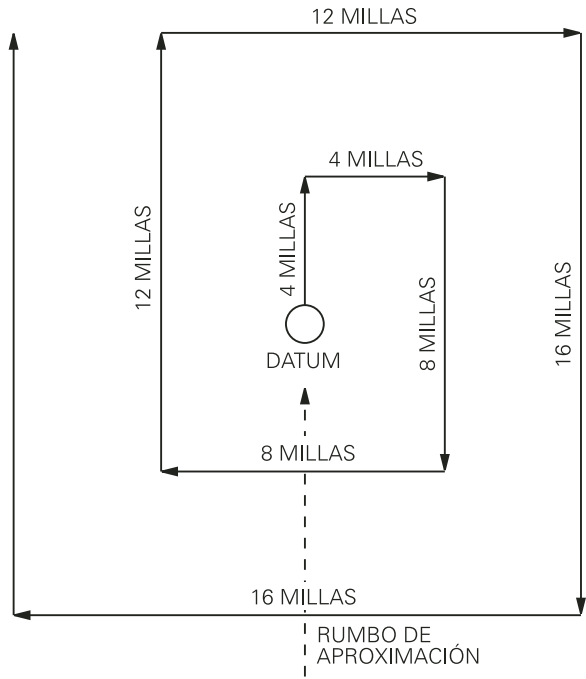
Técnicas de búsqueda

Salvo las de uso exclusivo para las unidades aéreas, tienen un tratamiento generalizado común a todas, por el que se pretende efectuar un reconocimiento del área de búsqueda determinada, que resulte ser el más rápido, extenso y pormenorizado según las dimensiones del objetivo.

A) EXPLORACIÓN EN ESPIRAL CUADRADA O BÚSQUEDA EN CUADRADO EXPANSIVO

Consiste en iniciar la búsqueda en el «datum» y ampliar el área explorada formando cuadrados concéntricos. El método es muy preciso y exige exactitud

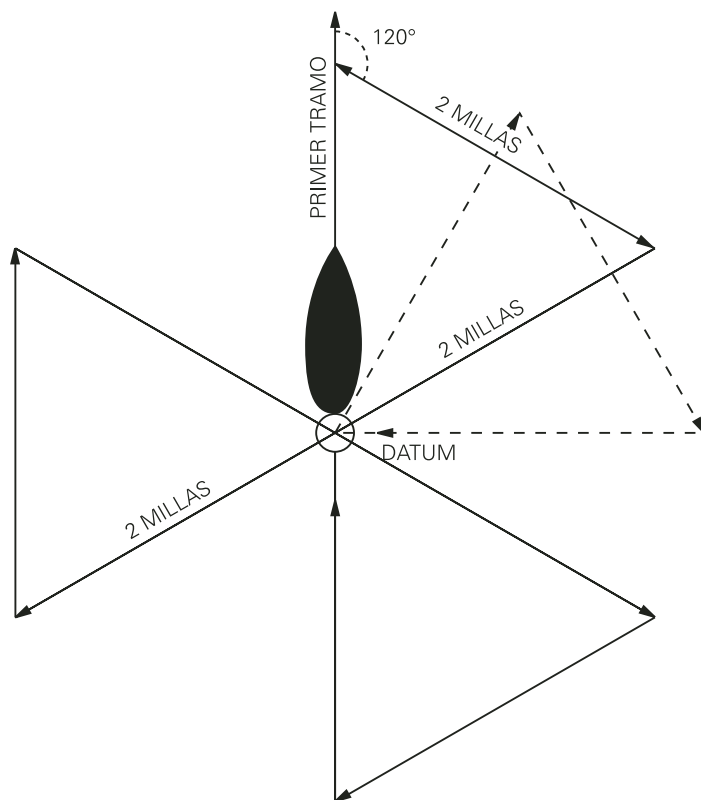
en la navegación, siendo eficaz en áreas relativamente pequeñas de búsqueda. Su desarrollo consiste en mantener durante los dos primeros tramos una distancia igual a la separación de trayectorias y en cada par de tramos siguientes la distancia se aumenta en otra separación de trayectorias.



B) EXPLORACIÓN POR SECTORES

Este método es muy extendido en su aplicación a circunstancias especiales (hombre al agua) y consiste en explorar radialmente, a partir del datum, trazando con la derrota un conjunto de sectores de círculo. El método se utiliza cuando se conoce con bastante exactitud la situación del blanco que se busca, dentro de un área probable de pequeña extensión, en la que el barco explorador regresa repetidamente al datum iniciando desde allí un nuevo sector de exploración.

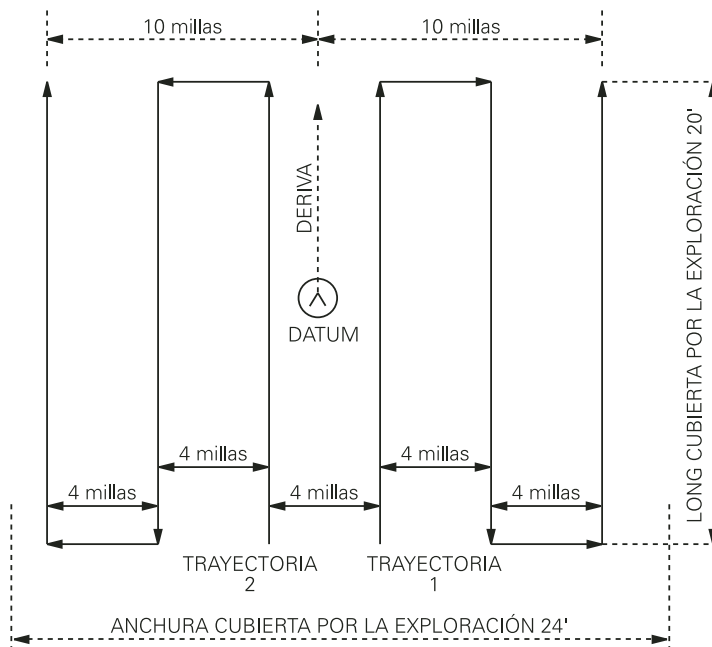
Todos los giros son de 120° a estribor, en la que todos los tramos tienen la misma longitud, a determinar en función de la seguridad que se tenga de la posición del datum, aunque es aceptable un recorrido de dos millas. Al terminar de recorrer por primera vez todos los sectores, se cambia la orientación del primer tramo con una variación de 30° a estribor, y continuando a partir de entonces una nueva exploración como la citada en la primera.



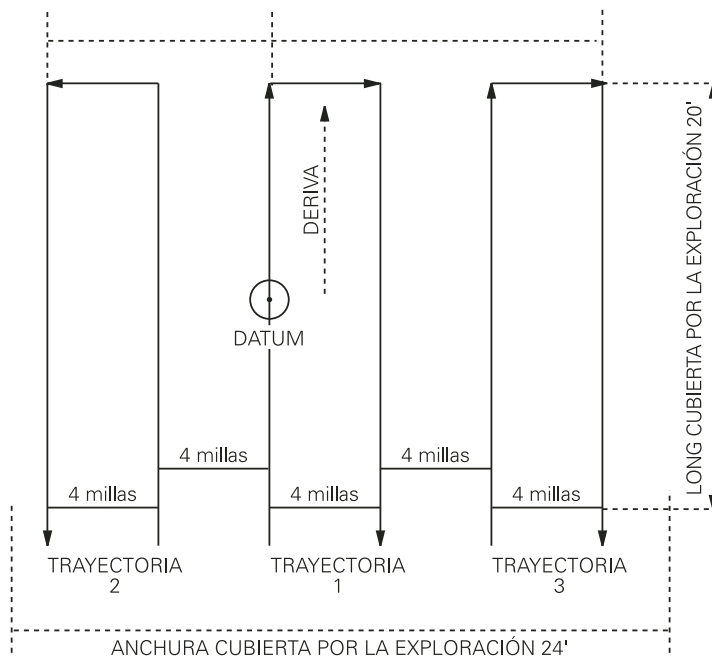
Modelos para más de una unidad de búsqueda

Todos ellos basados en la utilización de trayectorias paralelas entre los barcos que realizan la búsqueda. La separación de trayectorias es la establecida según las necesidades de la búsqueda y la influencia de la visibilidad, objeto buscado y estado de la mar y tiempo.

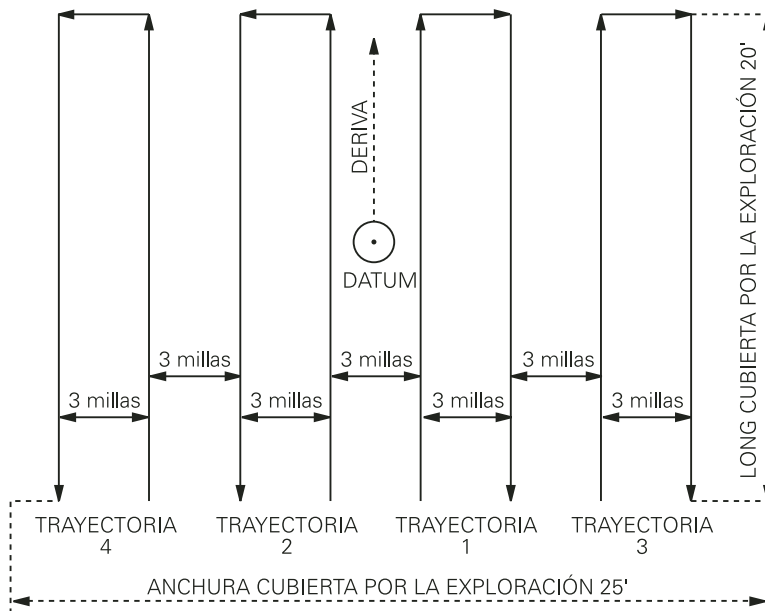
En cualquiera de los modelos de exploración por trayectorias paralelas el dato determinante es el número de buques que componen la flota de exploración, en la que el barrido tiene una longitud aceptada de 20 millas y la posición de los buques encierra el «datum» a estribor y babor del mismo en un ancho de cobertura de unas 12 millas en ambas bandas y la dirección de las trayectorias se realiza en la dirección de la deriva calculada. Este procedimiento es válido para dos, tres y cuatro buques, mientras que a partir del momento que se dispone de más de cinco buques la exploración de trayectorias paralelas se realiza con barridos mucho más largos normalmente de una sola dirección.



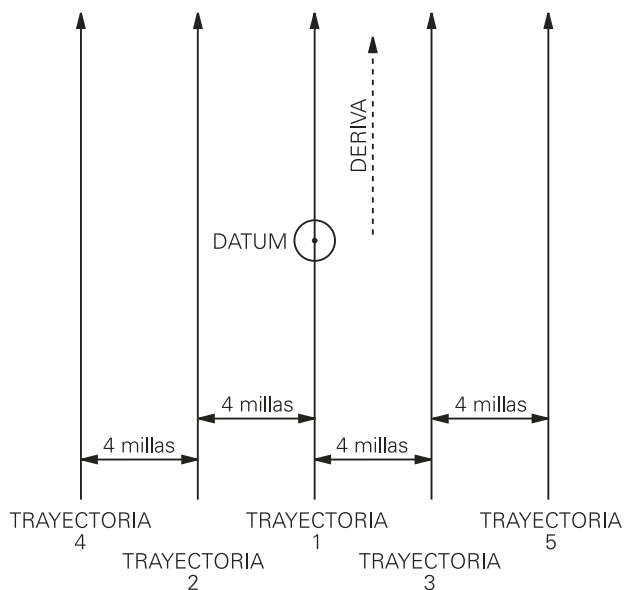
Exploración por trayectorias paralelas. Dos buques



Exploración por trayectorias paralelas. Tres buques



Exploración por trayectorias paralelas. Cuatro buques



Exploración por trayectorias paralelas. Cinco o más buques

ANEXO
CONSEJOS PRÁCTICOS PARA SU SEGURIDAD
(Dirección General de la Marina Mercante)

ANTES DE HACERSE A LA MAR

- ESTUDIE LA PREDICCIÓN METEOROLÓGICA.
- TRACE EL PLAN DE NAVEGACIÓN, MANTENGA ACTUALIZADOS Y CORREGIDOS LOS DERROTOS Y CARTAS DE NAVEGACIÓN.
- INSPECCIONE LOS EQUIPOS DE COMUNICACIONES, CONTRAINCENDIOS, SEGURIDAD Y DE NAVEGACIÓN.
- COMPRUEBE LAS CONDICIONES DE ESTANQUEIDAD DE SU EMBARCACIÓN.
- SUPERVISE EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE GOBIERNO Y DE PROPULSIÓN.
- ABASTÉZCASE DE VÍVERES Y COMBUSTIBLE.
- CUMPLIMENTE Y ENTREGUE LA FICHA «PLAN DE NAVEGACIÓN EN SU CLUB NÁUTICO/PUERTO DEPORTIVO».
- IMPARTA NORMAS DE CONDUCTA PARA CASO DE EMERGENCIA A LAS PERSONAS QUE LE ACOMPAÑAN O QUE NO ESTÉN FAMILIARIZADAS CON LA EMBARCACIÓN.

DURANTE LA NAVEGACIÓN

- RESPETE SIEMPRE EL REGLAMENTO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LOS ABORDAJES EN LA MAR.
- MANTENGA UNA VIGILANCIA EFICAZ (AUDITIVA Y VISUAL).
- ESCUCHE PERMANENTEMENTE EN EL CANAL 16 DE VHF (RESPETE LAS NORMAS DE COMUNICACIÓN).
- SITÚESE EN LA CARTA A INTERVALOS FRECUENTES.
- REPORTE AL CENTRO DE SALVAMENTO O COSTERA RADIO MÁS PRÓXIMA CUALQUIER INCIDENCIA RELATIVA A LA SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA, DE LA NAVEGACIÓN O SOBRE CONTAMINACIÓN.
- PRACTIQUE REGULARMENTE, NORMAS DE CONDUCTA PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA, HOMBRE AL AGUA, INCENDIO, ABANDONO, ETC.
- EXTREME LAS PRECAUCIONES DURANTE EL USO DE EQUIPOS QUE ENTRAÑEN RIESGOS. EJEMPLO: COCINA, BATERÍAS, ETC.
- NO INVADA LA ZONA DE BAÑISTAS, UTILICE LOS CANALES BALIZADOS, NAVEGUE A VELOCIDAD INFERIOR A 3 NUDOS EN LOS CANALES Y DENTRO DE UNA FRANJA DE 200 METROS CONTIGUOS A LAS PLAYAS NO BALIZADAS.

EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA

- AUTOCONTROL.
- EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN.
- ADOPCIÓN DE PRIMERAS MEDIDAS QUE MINIMICEN EL RIESGO.
- EMISIÓN DE MENSAJE, CLARO Y CONCISO, INDICANDO: IDENTIDAD, POSICIÓN, SITUACIÓN DE EMERGENCIA, NECESIDAD DE AUXILIO Y PERSONAS AFECTADAS (USE CANAL 16 VHF O LA FRECUENCIA DE 2.182 KHz).
- ESTUDIE MEDIDAS ALTERNATIVAS SIMULTÁNEAS PARA PONER A SALVO A LA TRIPULACIÓN Y/O FACILITAR SU RESCATE (EJEMPLO: PREPARATIVOS PARA ABANDONO, LANZAMIENTO DE SEÑALES, ACTIVACIÓN DE RADIOBALIZA).

VÍA DE AGUA

- ACHIQUE.
- TAPONAMIENTO.
- DISMINUCIÓN DE LA PRESIÓN DEL AGUA MEDIANTE TRASLADO DE PESOS (VARIANDO EL ASIENTO Y/O EL ADRIZAMIENTO).
- VARADA VOLUNTARIA EN FONDO ADECUADO.

INCENDIO

- MANIOBRA ADECUADA PARA AMINORAR PROPAGACIÓN.
- EXTINCIÓN MEDIANTE MEDIOS PROPIOS, SOFOQUE, ENFRIE, SUPRIMA EL APORTE DE COMBUSTIBLE O EVITE LA REACCIÓN EN CADENA.

ABANDONO

- SÓLAMENTE SE ABANDONARÁ LA EMBARCACIÓN CUANDO ÉSTA OFREZCA MENOS GARANTÍA DE PROTECCIÓN QUE CUALQUIER OTRO MEDIO DE SUPERVIVENCIA.
- PREPARACIÓN PARA EL ABANDONO: ALISTAR BALSAS, AROS, CHALECOS SALVAVIDAS.
- ABRIGARSE BIEN. REMPLAZAR CALZADO PESADO POR OTRO MÁS LIGERO. AJUSTARSE CORRECTAMENTE EL CHALECO. ELECCIÓN DE LA ZONA DE ABANDONO. EMBARQUE DIRECTO O CUANTES ANTES EN LA BALSA.
- SI HAY QUE SALTAR AL AGUA, HACERLO DE PIE, SUJETANDO EL CHALECO Y TAPÁNDOSE LA NARIZ Y BOCA.
- LOS NÁUFRAGOS PERMANECERÁN AGRUPADOS.

MENSAJE DE SOCORRO. OBLIGACIONES Y PROCEDIMIENTO

El Capitán o patrón de todo buque que, hallándose éste en la mar, reciba una señal, de la fuente que sea, al efecto de que un buque, una aeronave o una embarcación de supervivencia se hallan en peligro, está obligado a acudir a toda máquina en auxilio de las personas siniestradas, informando a éstas, si le es posible, de que acude a auxiliarles. Si no puede acudir a prestar ese auxilio o si, dadas las circunstancias especiales del caso de que se trate, estima que es irrazonable o innecesario hacerlo, anotará en el Diario de Navegación las razones por las cuales no acudió en auxilio de las personas siniestradas.

1.5.2. Abandono de buque

La necesidad de abandonar el barco se presenta cuando éste ofrece menos garantías de refugio que la utilización de las embarcaciones de supervivencia o incluso que el lanzarse a la mar y mantenerse a flote en espera de ser rescatado. De todas maneras, mientras el barco se mantenga a flote se harán todos los esfuerzos en intentar superar la situación dentro de los límites razonables, a no ser que exista riesgo de incendios y explosiones.

Las acciones previas al abandono que deben realizarse serán aquéllas relacionadas con el mantenimiento del barco a flote. La decisión de abandono lleva una gran responsabilidad por el enorme riesgo que representa dejar la relativa seguridad del barco y pasar a otros medios más difíciles con la inseguridad de no conocer el tiempo que durará tal situación. Esto significa que el abandono no debe ser precipitado, y al analizar la situación se tendrá en cuenta:

- Cada persona a bordo debe disponer de una plaza en una embarcación de supervivencia.
- El abandono deberá hacerse en el menor tiempo posible, siempre de acuerdo con los máximos prescritos por las Reglamentaciones.
- Las embarcaciones de supervivencia deberán contar con los equipamientos necesarios para que sus ocupantes puedan sobrevivir hasta su rescate.
- Tanto el barco como sus embarcaciones de supervivencia tendrán medios efectivos para llamar la atención de otros.
- La embarcación de supervivencia será de tal naturaleza que no impida o dificulte el rescate que efectúe otro barco o aeronave.

Antes de efectuar el abandono, a no ser que deba ser inmediato, se considerará el estado de la mar, la fuerza del viento, la existencia o no de corrientes intensas, la visibilidad del momento, la proximidad a peligros de una costa, la proximidad a otros barcos o a derrotas frecuentadas, la temperatura ambiental y del agua del mar, el tipo de las embarcaciones de supervivencia, la probabilidad de establecer las comunicaciones y mandar el mensaje de socorro para que sea recogido adecuadamente, etc.

Ejercicio de abandono

Cada uno de los tripulantes participará al menos en un ejercicio de abandono del barco *todos los meses*. Los ejercicios se realizarán, en la medida de lo posible, como si realmente se hubiese producido un caso de emergencia. En todo ejercicio de abandono se probará el alumbrado de emergencia necesario para realizar las reuniones y el abandono.

Equipamiento personal adecuado para el abandono

Los equipos de protección a utilizar serán los indicados para:

- Soportar daños corporales al golpearse con algún objeto; asimismo es aconsejable el uso de guantes.

- Obtener aislamiento al calor o llamas que puedan resultar a consecuencia del siniestro, tanto mientras se encuentra a bordo, como en la permanencia en las aguas.
- Impedir se llegue a una situación de ahogamiento, como resultado del shock por la zambullida en el agua, el shock térmico por el frío, el cansancio y la hipotermia.
- De diseño que pueda ser utilizado por personas de distinto tamaño, mediante ajustes rápidos que no entorpezcan la libertad de movimientos.
- Soportar la temperatura ambiental y del agua del mar.
- Proporcionar la flotabilidad adecuada para mantener la cabeza fuera del agua en los términos que se prescribe en el uso del chaleco salvavidas.
- Poder ser localizado (materiales reflectantes, silbato, color visible, etc.).

Procedimientos y normas generales

Una vez adoptadas las medidas previas al abandono, se llevará a cabo en el menor tiempo y con la mayor seguridad. Muchas veces y debido a la premura en realizar el abandono, los tripulantes del barco se verán obligados a saltar al mar de cualquier manera y de allí a las embarcaciones de supervivencia, con un cierto aumento de riesgo.

Si el francobordo de la embarcación es considerable se podrán usar:

ESCALAS DE PELDAÑOS

El descenso debe hacerse de forma que no se provoque un desequilibrio del cuerpo respecto a la verticalidad de la línea media de la escala, es decir, es aconsejable observar:

1. Que el cuerpo se encuentre centrado sobre la escala, con una posición no completamente estirada.
2. Que el movimiento de descenso lo realice el cuerpo simétricamente, es decir, que descienda a la vez el brazo y la pierna del mismo lado del cuerpo, en la que prácticamente la mano se desliza a lo largo del cabo lateral sin perder nunca su contacto.

ESCALA DE CABOS

La maniobra de descender por ellas resulta muy peligrosa y dificultosa para cualquier persona. Son aceptables por su menor peso y la posibilidad de afimarlas en cualquier punto de la estructura del barco, pero su uso sólo es seguro cuando el barco apenas tiene movimiento de balance y es recomendable colgarlas por las amuras o por las aletas aprovechando sus curvaturas evitando por lo tanto el golpeo contra el barco, al no estar apoyadas en la superficie del casco.

REDES DE DESEMBARCO

Son elementos no habituales en las embarcaciones de recreo e incluso en los buques mercantes y de pesca, pero que pueden ser muy útiles. La red de desembarco está formada por cabo de poca mena (circunferencia) formando una malla de luz suficiente para que pueda entrar la mano o el pie de tal manera que puedan descender a la vez varias personas por ella.

No obstante, el agarre de las manos y el apoyo de los pies se hace difícil, siendo necesario que desde el agua otros supervivientes, o mejor desde las embarcaciones de supervivencia, intenten crear una separación de la red que facilite el descenso.

Procedimiento de seguridad para tirarse al agua

Tirarse al agua desde cualquier altura siempre entraña un peligro que muchas veces será necesario asumir, sobre todo cuando no queda otra alternativa. Cuando las circunstancias obliguen a realizarlo se seguirán las siguientes instrucciones:

1. Con los dedos de una mano se cerrarán las fosas nasales, manteniendo el brazo pegado al cuerpo.
2. Con el otro brazo también pegado al cuerpo se cubrirá la boca.
3. Equipado con chaleco salvavidas, la posición de los brazos lo abarcarán para sujeción del mismo.
4. Observar que no haya otros supervivientes ni objetos en la vertical de caída.
5. Hacer una profunda inspiración y saltar al vacío con las piernas y pies juntos con el cuerpo prácticamente estirado, manteniendo esta posición hasta el contacto con el agua.
6. La caída debe ser siempre en posición vertical, siendo los pies la parte del cuerpo que primero entre en contacto con el agua.

Es importante considerar la utilización o no de chaleco salvavidas, ya que con su uso se evita una mayor profundidad de inmersión, menor tiempo para salir a la superficie y flotabilidad inmediata. De todas formas es recomendable que con los chalecos puestos *no se debe saltar de una altura superior a 3 metros* y siempre con precaución.

Es muy conveniente utilizar los *trajes de supervivencia* cuyas características generales son:

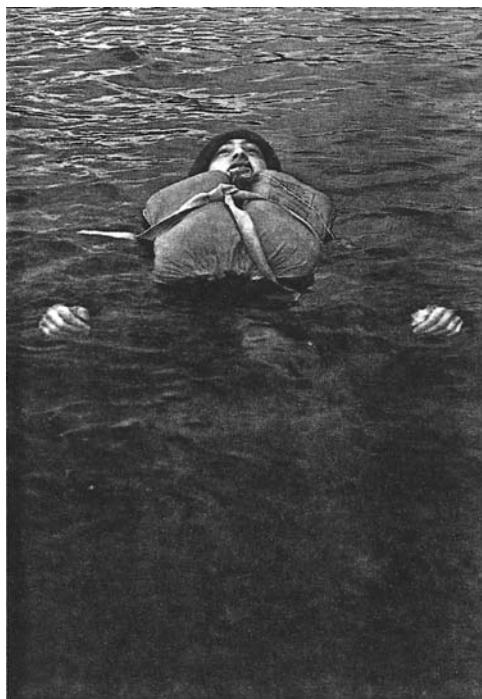
1. Son de talla única.
2. Permiten sobrevivir más de 6 horas en aguas a 0° C. y de forma ilimitada en temperaturas superiores a 7°
3. Su flotabilidad es de 15 Kgs.
4. Es resistente a los hidrocarburos y a las llamas.
5. Lleva un arnés para izado por helicóptero.
6. Dispone de bandas reflectantes a la luz y al radar, de un saco de colorante, luz eléctrica y ración de supervivencia.
7. Con experiencia se debe colocar aproximadamente en un minuto.



Colocación del chaleco

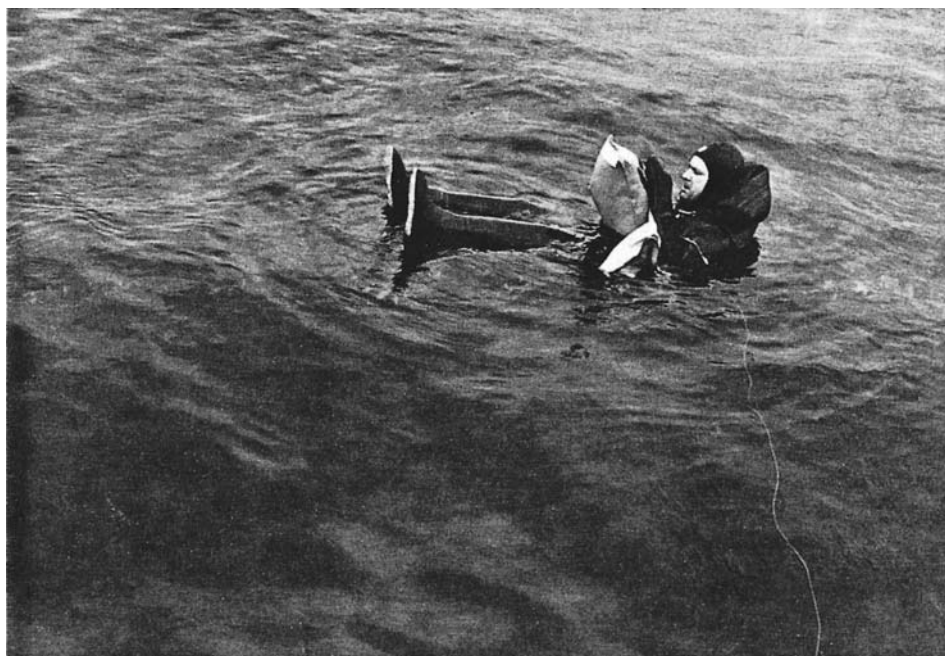


¡Saltar al agua sujetando el chaleco!



A flote en posición de reposo





Fases de colocación del traje de supervivencia

1.5.3. Supervivencia: comportamiento de náufragos en el agua.

**Organización de la vida en una balsa salvavidas:
vigilancia, guardias, racionamiento.
Ancla de capa**

La inexperiencia, el miedo y la desesperación arrastran a la muerte a muchas personas que se encuentran en situaciones aparentemente graves. Supervivencia en la mar significa aprovechar al máximo lo disponible e improvisar con objeto de prolongar la vida en condiciones adversas. Las agresiones que originan la muerte al náufrago son:

- Asfixia; mata en minutos.
- Intemperie; mata en horas.
- Sed; mata en días.
- Hambre; mata en semanas.
- Miedo; que ayudado por la intemperie puede producir la muerte en horas.

Lucha contra la asfixia

La muerte por ahogamiento se da principalmente en el instante del naufragio. Ciertos factores la favorecen como el estado de la mar y su temperatura, la insuficiencia de chalecos disponibles, el diseño inadecuado de los mismos y el peso de la ropa que lleva el náufrago.

FLotar A TODA COSTA

Una vez en el agua debemos vencer el impulso natural al pánico y alejarnos del lugar del siniestro. Un chaleco salvavidas es importante; si el calzado es pesado el náufrago se lo quitará, aunque siempre conservando los calcetines. La camisa y los pantalones, al estar húmedos, pueden inflarse y sostener parte del peso del cuerpo. Podemos, por tanto, mejorar nuestra flotabilidad quitándonos los pantalones y haciendo un nudo en cada pierna a la altura del tobillo, después los alzaremos sobre la cabeza y los sumergiremos violentamente hacia adelante. Se oprimirá la cintura bajo el agua dejando que las piernas infladas nos sostengan.

BRAZADA DE FLOTACIÓN

Su objeto es procurar la flotabilidad, aprovechando el aire de los pulmones. Requiere una posición vertical y totalmente sumergida. El cuerpo debe estar como colgado dentro del agua. Para tomar aire se agitan suave y alternativamente las piernas hacia adelante y hacia atrás. Los antebrazos se llevan hacia adelante y se levanta la cabeza. Por la nariz se expulsa el aire y por la boca se inspira, para volver a la posición de colgado en el agua.

Si los supervivientes son varios y flotan con chaleco pueden ayudar a los que no lo posean o a los más débiles, cogiéndose de los brazos y formando un círculo; además, de esta forma serán más visibles para los equipos de rescate.

Lucha contra la intemperie

La temperatura de nuestro entorno es fundamental para poder alargar el tiempo de supervivencia. Si el náufrago se encuentra en el agua, sin posibilidad de subir a una balsa, debe tratar de mantener el cuerpo lo más templado posible. La cabeza, el tronco y la ingle son zonas a proteger prioritariamente y por ello es importante tomar ropa de abrigo al abandonar el barco.

Si vestimos chaleco salvavidas podemos adoptar una postura que disminuya en lo posible la pérdida de calor. Mantendremos la cabeza incluida la nuca, fuera del agua, con los antebrazos cruzados por delante del tronco y levantadas las rodillas para cubrir el bajo vientre.

Si el náufrago se encuentra a bordo de una balsa tendrá más posibilidades de vencer en la lucha contra la intemperie. En esta situación, vestir ropa abundante y chaleco salvavidas sigue siendo norma fundamental. Una vez en la balsa alguien debe tomar la dirección de la misma y hay que evitar el desconcierto dentro del pequeño habitáculo. En caso de que haya heridos se les deberá poner en la postura más cómoda posible, quitándoles el chaleco, abrigándoles y aliándoles con el botiquín de urgencia.

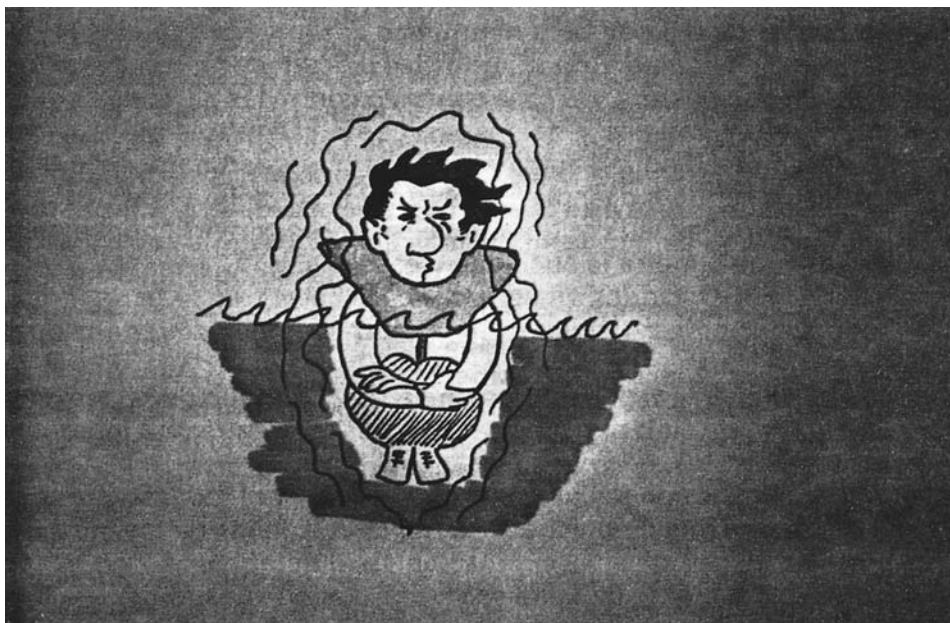
Durante las primeras horas, incluso con mares tranquilas, más de la mitad de los náufragos se marean. Es necesario que el responsable de la balsa haga tomar a todos un comprimido contra el mareo. La fase de adaptación al movimiento de la balsa es de unos tres días.

Organizar guardias en la balsa y tratar de que el resto de los náufragos descanse. Dormir en una balsa es difícil pero debe procurarse hacerlo. El chapoteo continuo del agua contra el suelo de la balsa, el balanceo, la incertidumbre y la humedad dificultan el sueño. La imposibilidad de dormir origina un agotamiento peligroso y por ello hay que intentarlo aunque sea a cortos períodos.

Permanecer sentados en un bote neumático durante horas o días puede constituir un tormento físico y psíquico. La inmovilidad de postura y el roce continuo contra las paredes y suelo propician ampollas en los muslos y nalgas, así como calambres musculares que impiden incorporarse. El agua salada elimina la humedad natural de la piel y, tras varias horas de sequedad, ésta se vuelve quebradiza. Igualmente los labios se agrietan y las ampollas en continuo roce se abren convirtiéndose en llagas purulentas en las que penetra la suciedad y el salitre. La sal forma incrustaciones en el pelo, en las cejas y en la barba creciente. La cabeza y el cuerpo pican, los ojos se irritan y el más mínimo arañazo duele.

Entonces no es exagerado pensar que un náufrago al cabo de pocos días estará muy débil. Pequeños ejercicios con los brazos y piernas ayudarán a desentumecer los músculos. Prestar una atención especial a mover los dedos de los pies, incluso dándoles masajes para activar la circulación. Si el tiempo es frío, permanecer juntos. Mantener el suelo de la balsa seco, utilizando las esponjas y achicadores.

El alcohol aumenta la pérdida calorífica del cuerpo en razón de la vasodilatación periférica que origina. La sensación de calor que se pueda experimentar se debe a un trasvase de temperatura del núcleo del cuerpo al exterior y entonces se está facilitando el enfriamiento interior del cuerpo. Es por ello, por lo que no se debe ingerir bebidas alcohólicas.



Si se dispone de chaleco esta postura disminuirá la pérdida de calor en el cuerpo



Agrupamiento para ayuda a los más débiles

En climas cálidos, se permanecerá a la sombra del toldo. La ropa húmeda y pequeños baños, siempre con un cabo atado a la cintura, ayudarán a limitar la evaporación del cuerpo. Es importante usar crema protectora; algunos supervivientes han recurrido al aceite del motor que no ha dado resultado ya que ataca a las heridas.

Lucha contra la sed

El agua es un elemento fundamental sin el cual no se puede subsistir. Las balsas disponen de 1,5 litros de agua dulce por persona, cantidad que es insignificante si es que no hay esperanza de recibir ayuda inmediata. Navegando por zonas de calor es una práctica recomendable el establecer reservas de agua en bidones de plástico distribuidos por diferentes lugares del barco; estos bidones no deben de llenarse totalmente con objeto de que posean flotabilidad en caso necesario. En el caso de siniestro se arrojarán por la borda tales recipientes que al permanecer a flote pueden ser recogidos posteriormente. En cualquier caso, es conveniente no beber agua durante las 24 horas siguientes al naufragio, ya que por un lado el organismo no la retendrá y por otro las células poseen todavía la suficiente hidratación.

AGUA DE CONDENSACIÓN

Es una fuente de agua poco común pero que ha salvado vidas. Para que se produzca es necesario un clima en el que las diferencias diurnas y nocturnas de temperatura sean bastante elevadas, de modo que en la segunda parte de la noche se origine el rocío. En este caso permanecer atentos a las superficies expuestas al aire, que deben limpiarse de incrustaciones de sal, ya que una capa de finas gotitas de agua dulce puede recogerse con una esponja o un paño.

AGUA DE LLUVIA

Es sin duda el principal recurso para el náufrago. Es importante, en cuanto los primeros síntomas de lluvia se aprecien, limpiar con abundante agua de mar el toldo de la balsa o superficie receptora, para disolver la sal depositada en él. Este lavado debe continuar con las primeras gotas de agua de lluvia. Se deberá almacenar todo el agua recogida para ser administrada posteriormente.

AGUA DULCE A PARTIR DE AGUA SALADA

Existen dos procedimientos que no se suele llevar a cabo con los medios de que se dispone en una balsa salvavidas, pero que se pueden prever.

El primero es el destilador solar. Se trata de una bolsa de plástico en forma redonda o de cono hinchable con la boca. Por su parte superior se introduce el agua de mar que va cayendo lentamente sobre una superficie esponjosa, situada en la parte baja del balón y aislada de las paredes del mismo. En esta esponja el agua, por efecto del calor concentrado en ella, se evapora y se condensa en las

paredes del globo. Poco a poco, por gravedad, se irá depositando en el fondo del mismo, del cual se extrae por el mismo tubo que sirve para insuflarlo. Hay modelos que consiguen 1,5 litros de agua dulce por día en el ecuador y medio litro por día en latitud de 50° norte.

El segundo modo de obtención de agua dulce es, como el anterior, de reducidas dimensiones. Se trata de una bolsa de goma en la que se introduce agua de mar. En su interior hay unas tabletas de una sustancia sintética intercambiadora de iones, una zeolita de plata y de bario. Es suficiente con agitar el recipiente, de vez en cuando, durante 30 minutos para que el cloruro de sodio y las sales de magnesio del agua de mar, se transformen en sulfato bórico y cloruro de plata, ambos insolubles, que se depositan en el recipiente. Extraída el agua dulce se podría repetir la operación con las mismas tabletas.

AGUA SALADA

Hay algunos que opinan que en ningún caso se debe beber agua de mar, pero ha habido naufragos que la han tomado y han sobrevivido. Algunos han tomado medio litro por día, bebidos de forma fraccionada en ocho o diez tomas de dos o tres tragos, sin sobrepasar los seis días. Si se posee agua dulce se puede alternar tomando un día agua salada y otro agua dulce. Hay algunos que su método consistió en mezclar un 25% de agua salada con agua dulce.

Lucha contra el hambre

El hambre es la agresión menos peligrosa para el naufrago. El hombre puede permanecer varias semanas sin comer, a condición de que beba y consuma pocas energías. No debe olvidar un naufrago que parte de sus necesidades de agua dulce lo pueden suplir con alimentos que obtengan del mar. Las fuentes de alimentación del naufrago son:

- Las raciones de supervivencia de la balsa.
- Los peces.
- El plancton.
- Las tortugas.
- Los crustáceos.
- Las algas.
- Los pájaros.

Las raciones alimenticias que portan las balsas están compuestas de caramelos de azúcar de cebada, galletas y latas de preparados ricos en grasa, proteínas e hidratos de carbono, y pobres en sales.

Los peces, al igual que las distintas fuentes de alimentación marinas, no son fáciles de obtener los primeros días. Todos los relatos de naufragos coinciden en señalar que no han sido capaces de pescar en los primeros días, pero que hay que insistir hasta conseguirlo. El fondo de la balsa suele ser negro y a él acuden pequeños peces, primero para aprovechar su sombra y días más tarde para alimentarse de las incrustaciones vegetales que se van formando. Con paciencia,

ingenio y suerte es posible obtener pequeños peces que habrán de consumirse crudos.

El plancton formado por minúsculos crustáceos, larvas, etc., es un alimento rico en proteínas, minerales y vitamina C. Este alimento semiinvisible se puede tratar de obtenerlo con el ancla flotante, con las mangas de una camisa o con unas medias femeninas que es el tejido ideal.

Lucha contra el miedo

Confianza y seguridad son razones que llevan al náufrago a mantenerse vivo, atento al socorro. A algunos les ayuda rezar, a otros su voluntad de sobrevivir o la confianza en su capacidad. De cualquier forma, alguien debe influir sobre los demás para imponer ánimo y disciplina en la balsa. Algunas personas se quedan inmovilizadas por el miedo pero no hay duda de que el considerar las técnicas de supervivencia puede llegar a ser la base del éxito.

Ancla de capa

Dentro del equipo de una balsa se deberá llevar dos anclas flotantes o de capa. Una de ellas será de respeto y la otra permanentemente firme de forma que al inflarse, el bote quede orientado con respecto al viento. Llevarán grilletes en ambos extremos del cabo y serán de un tipo que no esté expuesto a quedar vuelto del revés entre sus vientos.

El ancla de capa es muy útil para aguantar «a la capa» y resistir el mar y viento.

El tamaño adecuado del ancla flotante es en cada caso el que se ajuste a las necesidades dadas, considerando la velocidad del viento y la velocidad de deriva de la embarcación, en la que fórmulas empíricas pretenden dar una aproximación al tema en función de la relación diámetro del ancla flotante y la eslora del bote. No obstante, se dan como orientativas diámetros de boca entre 60 y 75 cm, y en su constitución se recomienda que sean de lona de cáñamo o fibra sintética. El ancla flotante llevará una estacha resistente a los socollos y un cabo guía que se pueda asir firmemente cuando está mojado. El largo del cabo de remolque será de tres veces la eslora del bote, y el cabo de leva de tres veces la eslora del bote más cuatro metros.

1.5.4. Costa más cercana: evacuación por medio de un helicóptero

El fin primordial de los supervivientes de un naufragio debe ser alcanzar la costa más cercana. El inconveniente puede surgir cuando ésta es peligrosa por sus escollos y acantilados, que no permitan el desembarco en condiciones mínimas de seguridad. Por ello, el creciente uso de helicópteros para atender a diferentes tipos de embarcaciones, se ha hecho necesario.

El hecho de que muchas operaciones de helicóptero ocurran en todo el mundo, cada día, pone de manifiesto la seguridad y utilidad inherentes al helicóptero.

Las operaciones marítimas del helicóptero exigen una clara comprensión de los requisitos de seguridad para la embarcación y la aeronave. Deben existir unos requisitos mínimos necesarios para mantener los criterios de seguridad. En las operaciones rutinarias, en todo momento se procurará la adhesión a estas exigencias. El transbordo de personal mediante helicóptero debe desarrollarse de acuerdo con cualquier criterio nacional de seguridad relevante. El factor más importante, en el éxito de las operaciones con helicóptero, es la buena comunicación. Es esencial que haya entendimiento y acuerdo completo entre el responsable de la embarcación y el piloto del helicóptero sobre un plan de disposiciones simples y claros previo a las operaciones de evacuación o durante las mismas.

El helicóptero debe llevar el siguiente equipo mínimo: flotadores de inflado de emergencia, balsas salvavidas, un paquete de supervivencia, equipo de primeros auxilios y chalecos salvavidas para todos los tripulantes. Un operador de grúa/auxiliar de cabina es fundamental en las aeronaves que prestan servicios de evacuación.

En cuanto a la embarcación, deberá ser preparada adecuadamente para asegurar el éxito de la operación que represente el menor riesgo para ella y las personas que se encuentren a bordo.

En las operaciones consideradas normales, la embarcación se mantiene en navegación a un rumbo y velocidad que son definidos previamente de común acuerdo entre el Patrón y el piloto del helicóptero. Las operaciones rutinarias generalmente pueden realizarse con una velocidad del viento de hasta 50 nudos. No obstante, bajo ciertas circunstancias puede ser necesario que el barco cambie de rumbo a petición del piloto del helicóptero. En las emergencias las operaciones pueden desarrollarse, con ciertos helicópteros, con velocidades del viento de hasta 70 nudos.

El barco debe izar un gallardete o catavientos para indicar al piloto del helicóptero la velocidad y dirección del viento relativo en la cubierta del barco.

Las operaciones de helicóptero no deben realizarse si existe la posibilidad de golpe de mar o fuerte roción sobre cubierta. Si fuera posible, el Patrón de la embarcación debe asegurarse que el roción, el balance y el cabeceo sean los mínimos, adoptando para ello un rumbo y velocidad adecuados. Esto es particularmente importante para evitar circunstancias en que el golpe de mar y el roción pudieran entrar en el motor del helicóptero, así como para la seguridad de las tripulaciones en cubierta. El cabeceo o balanceo que exceda de 5° pueden impedir el aterrizaje de los helicópteros.

Cuando el personal ha de ser arriado o izado desde una embarcación, el piloto del helicóptero, puede solicitar que el barco se ponga al mismo rumbo que la dirección del viento, para reducir la velocidad del viento relativo, el balance y el cabeceo del barco y el riesgo de que la mar inunde la cubierta.

Alternativamente si las condiciones así lo exigiesen, se podría solicitar que el barco pusiera proa a la mar.

En circunstancias especiales, por ejemplo estando fondeados, el barco puede ser incapaz de maniobrar y puede ser incapaz de cumplir las condiciones subrayadas más arriba. Las operaciones del helicóptero, sin embargo, podrían realizarse en tales circunstancias en el caso de que si el piloto del helicóptero fuese

informado de la situación antes de que despegue de su base. Normalmente, un barco fondeado se aproa al viento, circunstancia que puede favorecer la toma.

Con el creciente uso de helicópteros para operaciones de rutina con barcos, se recomienda insistentemente que cuando no se pueda disponer de un área de aterrizaje, se disponga de un área despejada de arriado/izado con chigre sobre la que un helicóptero pueda sobrevolar, con seguridad, mientras se arrian/izan personas o pertrechos a o desde el barco.

Al seleccionar el área de arriado con chigre, debe tenerse en cuenta la conveniencia de mantener la altura de arriado/izado a un mínimo. En las operaciones de rutina, debe evitarse una altura de arriado/izado mayor de 12 metros.

Durante todas las operaciones de helicóptero, el barco debe estar dotado del siguiente equipo contra-incendios o su equivalente:

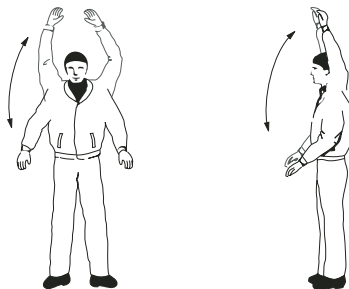
- Al menos dos extintores de polvo seco.
- Un sistema adecuado de aplicación de espuma.
- Extintores de dióxido de carbono (CO₂).
- Un sistema de agua en cubierta.
- Dos boquillas para manguera contra-incendios.
- Mantas y guantes resistentes al fuego.
- Trajes para aproximarse suficientemente al fuego.

Al igual que el equipo contraincendios relatado, lo siguiente debe estar inmediatamente a mano en el área de operaciones:

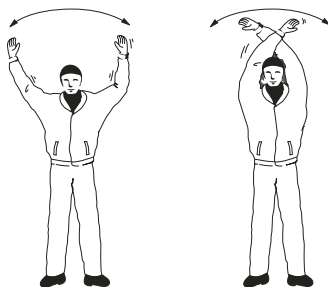
- Hacha grande.
- Pie de cabra.
- Cizallas.
- Señal roja de emergencia/linterna.
- Señalizadores nocturnos.
- Equipo de primeros auxilios.

Señales visuales al helicóptero

Adelante. Señal que se da al piloto del helicóptero para indicar que el buque está listo y el helicóptero puede aproximarse. (Los brazos se mueven repetidamente hacia arriba y hacia abajo, haciendo señales hacia adelante).



Fin de operaciones. Señal que se da al piloto del helicóptero para indicar que las operaciones han terminado. (Los brazos se cruzan repetidamente sobre la cabeza)



Arriadolizado con chigre

a) Embarque

- Coloquen estrobos bajo los sobacos.
- Permanezcan verticales bajo la grúa del helicóptero.
- Cuando estén listos hagan la señal de «pulgares arriba».
- Sujétense a los estrobos con ambas manos, con los brazos extendidos hacia abajo y los codos bien metidos hacia dentro.
- En la puerta de entrada al helicóptero, el operador de grúa les girará a Uds. la cara hacia la cara opuesta del helicóptero y, entonces, les ayudará a entrar en el mismo. No intenten ayudarlo, puesto que él tiene que seguir un procedimiento rutinario.
- No se quiten el estrobo hasta que así se les indique.
- Siéntense donde les indique el operador de grúa.
- Sujétense los cinturones del asiento y estudien las normas de seguridad interiores de vuelo.

b) Desembarque

- No abandonen sus asientos hasta que así se les indique.
- El operador de grúa comprobará que el estrobo esté colocado adecuadamente.
- Siéntense en la puerta de salida cuando el operador de grúa lo indique y cuando estén listos hagan la señal de «pulgares arriba» o asientan con la cabeza.
- Cuando hayan alcanzado la cubierta dejen caer el estrobo a sus pies y aléjense libres del mismo.
- Abandonen el área de operaciones a paso ligero, manteniendo bien baja la cabeza.

Rescates coordinados helicóptero/embarcación

En ocasiones se movilizarán al mismo tiempo un helicóptero y una embarcación. Cuando el helicóptero llegue primero y comience el intento de rescate,

la embarcación se colocará en la dirección de donde viene el viento en una posición abierto unos 60° a estribor del helicóptero, a una distancia segura y en situación de «listo o preparado». La embarcación tendrá cuidado de no cruzar sobre el cable de izado del helicóptero, así como cruzar entre el superviviente y el helicóptero, y deberá permanecer dentro de la visión del piloto.

Si el helicóptero aborta el intento, el piloto partirá inmediatamente del área del superviviente e indicará a la embarcación para que intente el rescate; estas indicaciones las realizará mediante señales prefijadas.

Si la embarcación llega primero y realiza el rescate, puede ser preferible la transferencia de los supervivientes al helicóptero para un traslado más rápido al centro médico.

Rescates bajo el agua

Los accidentes más comunes incluyen atrapados al volcar la embarcación, barcos dañados o hundidos, sumergibles, accidentes submarinos o natatorios, etc. Lo normal es que los rescates submarinos sean realizados en el caso del estado Español por los G.E.A.S. (Grupos Especiales de Actividades Subacuáticas) pertenecientes a la Guardia Civil, aunque a veces los propios medios de salvamento poseen personal especializado en rescates submarinos.

1.5.5. Zona S.A.R

S.A.R. son iniciales de los vocablos ingleses que significan Búsqueda y Salvamento. La Administración tiene diseñada un área, en razón de acuerdos con los países limítrofes, para facilitar una cobertura total a una zona marítima de influencia. Independientemente de los citados acuerdos interestatales de cooperación o de las acciones conjuntas que sean necesarias en un caso concreto, habrá una Autoridad que asumirá la responsabilidad y jefatura global del servicio SAR.

La Planificación de un servicio SAR deberá abarcar aspectos tales como:

- Los límites máximos de su responsabilidad que deberán coincidir con los límites SAR de los países contiguos, describiendo las particiones que se hacen de dicha zona en una o varias SRR (Región SAR), asignando en cada una de ellas los correspondientes RCC (Centro coordinador de salvamento), RSC (Subcentro de salvamento) y los puestos de alerta necesarios, así como de los responsables destinados a llevarla fielmente a cabo.
- Determinar los medios humanos, materiales y equipos de que deberá dotarse al servicio SAR para asegurar un grado de eficacia aceptable.
- Procurar acuerdos con otras autoridades, cuyos medios pueden ser utilizables en casos determinados, incluyendo en ella entre otros, los propietarios de yates, parques de bomberos, protección civil, servicio de transportes, Cruz Roja, vigilancia costera, hospitales.
- Establecer los programas de formación adaptados a las características del SAR, al tener en cuenta, las funciones, personal y equipos asignados.

La coordinación de la misión SAR será llevada a cabo por un coordinador (SMC) que podrá ser representado por el jefe del Centro Coordinador de salva-

mento o un oficial del servicio, quien en cualquier caso dispondrá de plena libertad necesaria para aceptar o rechazar cualesquiera sugerencias.

Las funciones a desempeñar relacionadas con la emergencia serán:

- Obtener y evaluar todos los datos necesarios.
- Averiguar el tipo de equipo de emergencia que llevaba el buque siniestrado y tipo de embarcaciones de supervivencia.
- Conocer las condiciones meteorológicas y estado de la mar.
- Calcular la deriva del buque o embarcaciones, alertando los buques que puedan estar en la zona prevista.
- Establecer el área de búsqueda en función de los datos obtenidos.
- Preparar el plan de la operación, incluido el personal necesario y los de relevo necesarios.
- Coordinar la operación con los Centros coordinadores de salvamento adyacentes.
- Evaluar la evolución de la operación, enmendando el plan si fuera necesario, adecuándolo a las circunstancias del caso.
- Prever los pertrechos y equipos según sean precisos.

Cuando en una operación exista más de una unidad SAR, el jefe de una de ellas deberá coordinar la operación en el lugar del siniestro, mientras que de ser mercantes o de recreo todos los buques presentes en el lugar del siniestro y, por tanto, menos expertos y adiestrados en este tipo de operaciones, uno de ellos, generalmente el que primero llega al lugar del suceso, asume el mando como coordinador de la búsqueda de superficie, aunque es preferible nombrarlo tan pronto como sea posible antes de la llegada al lugar del siniestro, por común acuerdo entre los buques interesados según sus posibilidades y las horas estimadas de llegada al lugar del suceso o datum, siendo preferible que recaiga sobre el buque mejor dotado en el campo de las comunicaciones.

Clasificación de las embarcaciones para fines SAR

Se basan principalmente en dos clases de embarcaciones específicas, especialmente pensadas para operaciones SAR y un grupo potencial de posible utilización.

Las embarcaciones específicas son:

- El bote de rescate, generalmente de reducido radio de acción muy aptas para operar en las zonas costeras. En ellos se incluyen los botes salvavidas, patrulleros y los buques de recreo de propulsión mecánica que estén equipados adecuadamente para las operaciones previstas.
- Buques de salvamento, diseñados para un gran radio de acción, excelente maniobrabilidad y navegabilidad, alta velocidad y gran autonomía, tanto en equipos como en pertrechos y bien dotado con personal especializado en su totalidad. Pueden ser utilizados como tales, los buques de guerra, remolcadores de altura, lanchas aduaneras.

Las embarcaciones potenciales pueden incluir:

- Buques meteorológicos, especialmente equipados, que puedan abandonar su posición de observación y acudir en auxilio del buque siniestrado o en apoyo de otras unidades SAR en el lugar de la emergencia.
- Buques mercantes, que por su número siempre cabe esperar se pueda contar con alguno en las proximidades del suceso y, por tanto, la adopción de medidas inmediatas y casi siempre eficaces.
- Todo tipo de embarcaciones que dispongan de las adecuadas ayudas a la navegación y equipadas con radioteléfono para comunicar en cualquier circunstancia con buques mercantes y con el Centro coordinador de salvamento o el Subcentro de salvamento.

Las embarcaciones implicadas en una operación SAR verán condicionada su actuación, no sólo por las características de la propia embarcación, sino también en función del equipamiento que disponga en ese momento, pensado para una adecuada intervención en el lugar del suceso.

El equipamiento general incluirá las ayudas a la navegación y las comunicaciones, mientras que el específico abarcará el equipo salvavidas y de salvamento como son botes y balsas salvavidas, chalecos, aros y canastas salvavidas, aparatos lanzacabos y guías, escalas y redes, etc., de señales como son los proyectores y linternas, cohetes, bengalas y señales fumígenas, radiobaliza de localización de siniestros, megáfonos de asistencia, etc., y material de supervivencia como son la indumentaria protectora, equipo de lucha contra incendios, bombas de achique portátiles, pertrechos y provisiones, etc.

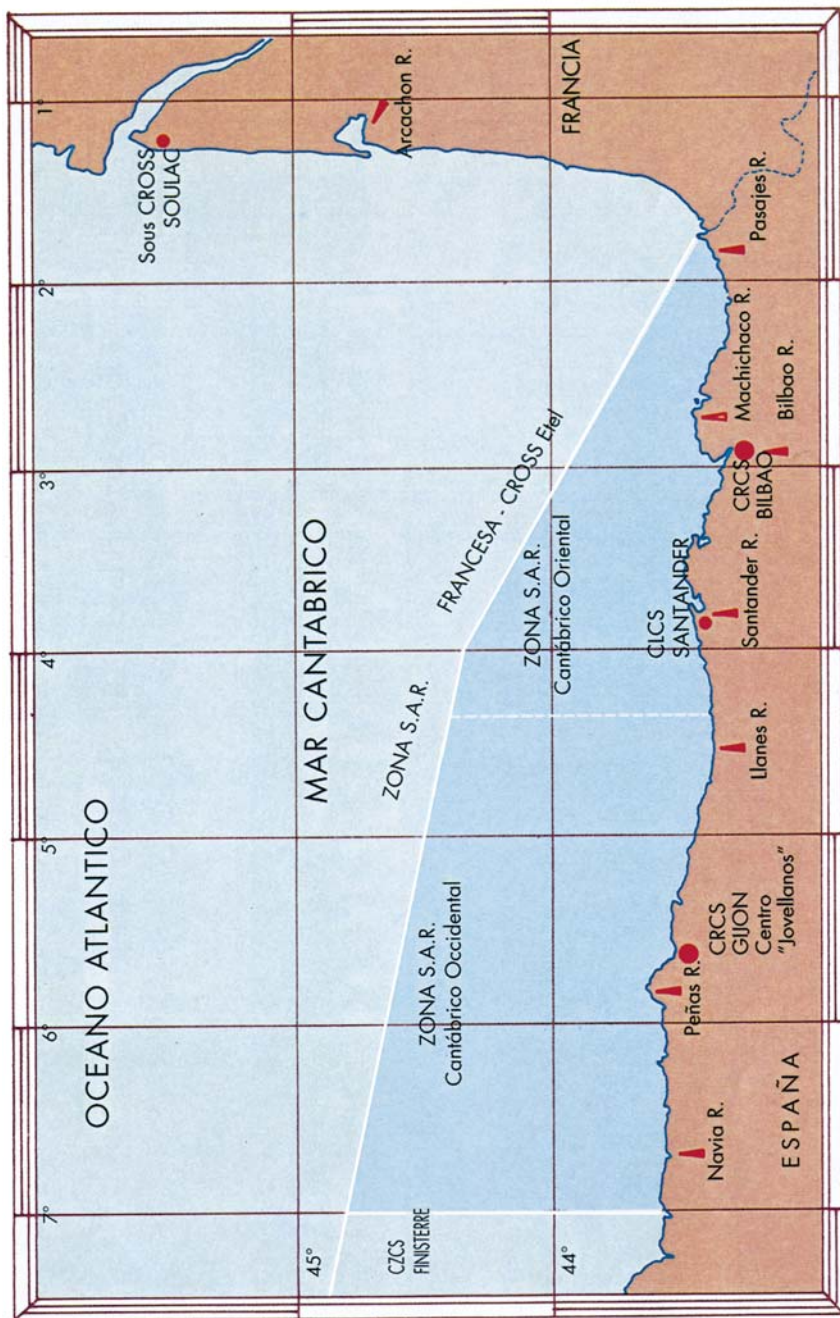
Organización geográfica del salvamento marítimo en España

Las regiones SAR marítimas españolas están limitadas por las líneas que conectan unas posiciones geográficas concretas. Ellas son:

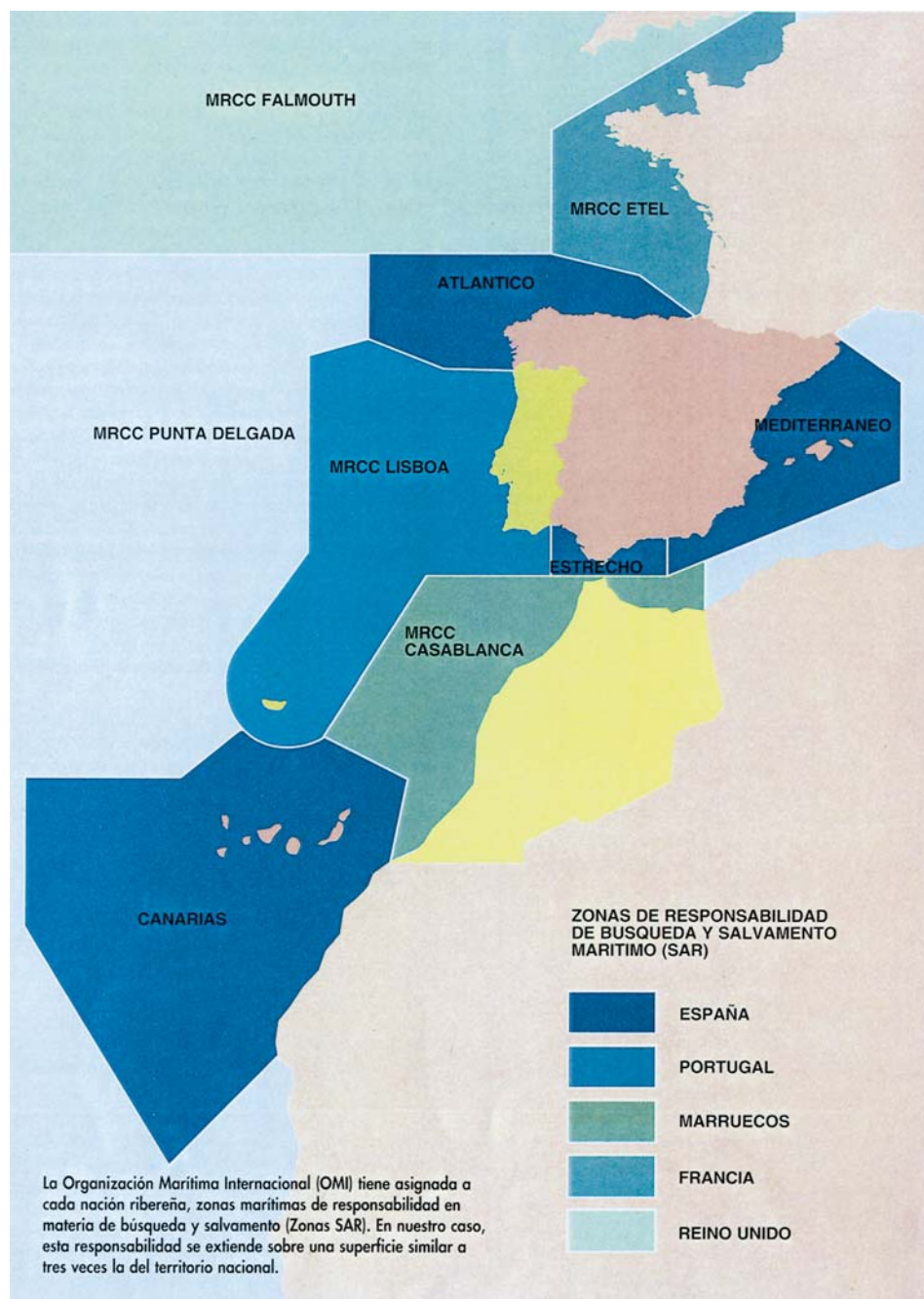
- Región Atlántica.
- Estrecho de Gibraltar/Región Mediterránea.
- Región de Canarias.

A su vez estas regiones marítimas están controladas por los diferentes Centros Coordinadores de Salvamento que se detallan a continuación:

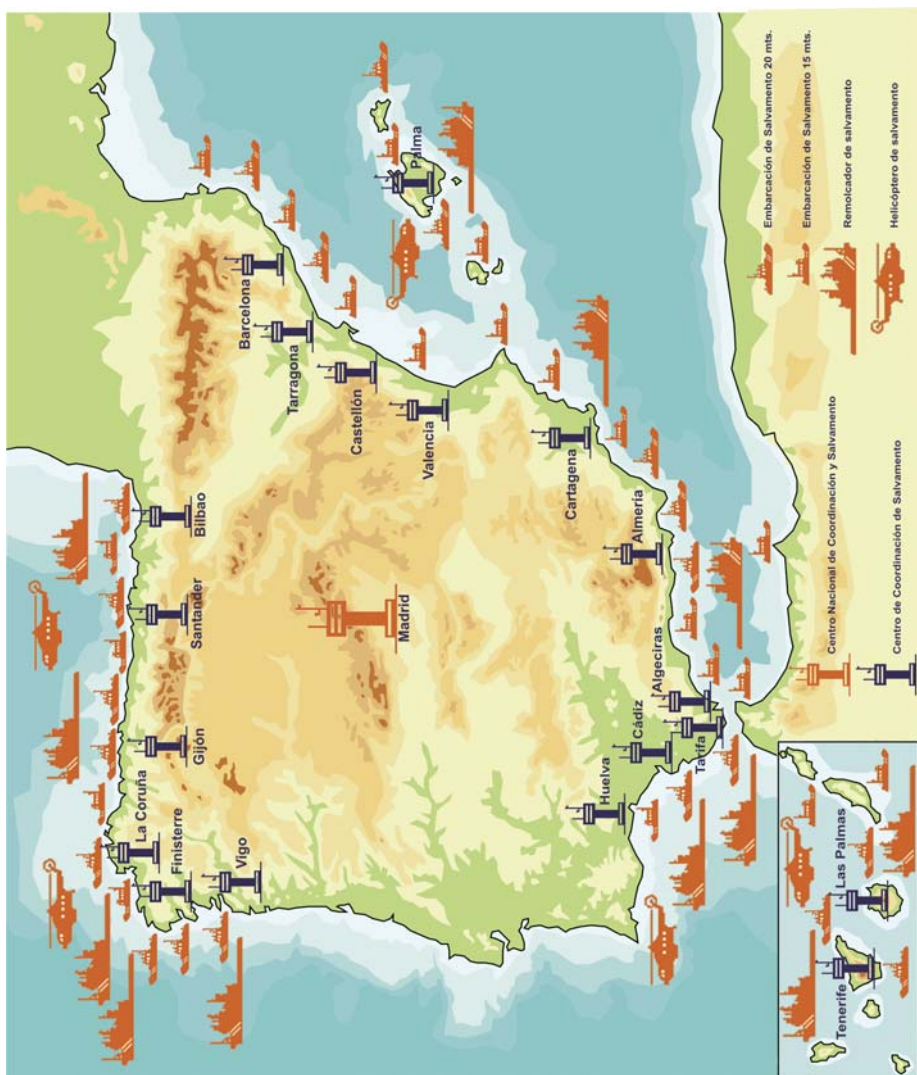
Región Atlántica:	Región de Canarias:
— Bilbao — Gijón — Finisterre — Tarifa — Almería — Valencia — Barcelona — Palma	— Las Palmas — Tenerife



Zona de responsabilidad SAR marítima española en el Cantábrico. Dos Centros Regionales de Salvamento, el del Cantábrico Oriental (en Bilbao) y el del Cantábrico Occidental (en Gijón), atienden una superficie oceánica equivalente a cuatro veces la del Principado de Asturias. Las flechas señalan las Estaciones Radiocosteras.



Zona SAR Marítima española



Despliegue de los Centros de Salvamento Marítimo de la Sociedad Estatal de Salvamento

Organización de la misión de salvamento marítimo

El coordinador de salvamento dirige la organización de la misión de salvamento, asignando las responsabilidades y las interrelaciones del jefe de la misión de salvamento, el jefe en el lugar de siniestro y las unidades de búsqueda y rescate para cualquier misión.

El coordinador de salvamento se asegurará que las operaciones de salvamento se coordinen eficientemente haciendo uso de los recursos existentes. Con el fin de mejorar el servicio a ser prestado los coordinadores de salvamento pueden suscribir acuerdos de colaboración con otras entidades tanto estatales (Telefónica, Cruz Roja, SAR, etc.), como de comunidades autónomas (Protección Civil, policías autonómicas, etc.), o locales (policías municipales, etc.). Los acuerdos con otras autoridades de salvamento de otros países pueden suscribirse según lo indiquen las directrices de los servicios.

Las misiones de salvamento normalmente son coordinadas al nivel más bajo dentro de una región de búsqueda. Para misiones que afecten a varios centros coordinadores, un coordinador de salvamento puede ser el encargado de coordinar la misión. Sin embargo los mandos militares pueden retener el control de sus unidades que participan en tareas de salvamento.

Los centros coordinadores de salvamento normalmente funcionan como Coordinadores de la Misión de Salvamento y controlan y coordinan las operaciones de salvamento dentro de la región asignada, así como requerirán asistencia de otros coordinados o de subcentros según se vean en la necesidad.

1.6. PRIMEROS AUXILIOS

1.6.1. Botiquín para la zona de navegación «2»

La Orden del Ministerio de Fomento 1144/2003, de 28 de abril, distingue 2 supuestos:

- Embarcaciones con tripulación contratada. Deberán contar con el botiquín prescrito en el Real Decreto 258/1999, de 12 de febrero, especificado en la Orden PRE/930/2002, de 23 de abril, que para las embarcaciones de recreo autorizadas para la Zona de Navegación 2, es de tipo B
- Embarcaciones sin tripulación contratada. En este caso, las embarcaciones autorizadas para la Zona de de Navegación 2 (Patrón de Yate), deberán contar con un botiquín tipo C, especificado en la Orden PRE/930/2002, de 23 de abril.

BOTIQUÍN B

CAJÓN 1: APARATO CARDIOVASCULAR Y ANTIHEMORRÁGICOS						
CÓDIGO	ACCIÓN-EFECTO	PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN	CANTIDAD		
				< 10 Tripulantes	10-15 Tripulantes	> 15 Tripulantes
01.1.	ANALÉPTICO CARDIOCIRCULAT. SIMPATICOMIMÉTICO					
01.1.02.2		EPINEFRINA	1 mg vial 1 ml.	2 viales	2 viales	3 viales
01.2	ANTIANGINOSOS					
01.2.01.1		NITROGLICERINA	20 grageas 1 mg	1 caja	1 caja	1 caja
01.3.	DIURÉTICOS					
01.3.01.2		FUROSEMIDA	20 mg 5 ampollas 2 ml	1 caja	1 caja	1 caja
01.3.04.1		HIDROCLOROTIAZIDA	20 compr. 50 mg	1 caja	1 caja	2 cajas
01.4	ANTIHEMORRÁGICOS					
01.4.01.1		METILERGOMETRINA***	0,25 mg/ml gotas 10 ml	1 envase	1 envase	1 envase
01.4.01.2			0,2 mg 3 ampollas 1 ml	1 caja	1 caja	1 caja
01.4.02.2		FITOMENADIONA	10 mg 3 ampollas 1 ml	1 caja	1 caja	1 caja
01.4.03.4		GELATINA HEMOSTÁTICA	10 esponjas 200x70x0,5 mm	1 caja	1 caja	2 cajas

*** SOLO OBLIGATORIOS SI VAN MUJERES A BORDO.

CAJÓN 2: APARATO DIGESTIVO						
CÓDIGO	ACCIÓN-EFECTO	PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN	CANTIDAD		
				< 10 Tripulantes	10-15 Tripulantes	> 15 Tripulantes
02.1	ANTIULCEROSOS Y ANTÍACIDOS					
02.1.02.1		ALGELDTRATO+HIDRÓXIDO DE MAGNESIO	60 compr. 600/300 mg. respectivam. por compr.	2 cajas	3 cajas	4 cajas
02.1.03.2		RANITIDINA	50 mg 5 ampollas de 5 ml	1 caja	1 caja	1 caja
02.2.	ANTIEMETICO					
02.2.03.1		METOCLOPRAMIDA	30 compr. de 10 mg	1 caja	1 caja	1 caja
02.2.03.2			10 mg 12 ampollas 2 ml	1 caja	1 caja	1 caja
02.3	LAXANTE					
02.3.07.3		LAURISULFATO SODICO, ACETATO-SODIO, CITRATO, DIHIDRATO	4 canuletas rectales 5 ml	1 caja	1 caja	2 cajas
02.4	ANTIDIARREICO					
02.4.01.1		LOPERAMIDA	20 cápsulas 2 mg	1 caja	1 caja	2 cajas
02.5.	ADSORBENTES INTESTINALES					
02.5.01.1		CARBÓN ACTIVADO	Bolsitas de 5 g	10 bolsitas	10 bolsitas	10 bolsitas
02.5.04.1		DIMETICONA	30 compr. 40 mg	1 caja	1 caja	1 caja
02.6	ANTIHEMORROIDAL					
02.6.03.4		RUSCOGENINA+ TRIMEBUTINA	Pomada rectal 30 gr.	2 tubos	2 tubos	2 tubos

CAJÓN 3: ANALGÉSICOS, ANTIPIRÉTICOS, ANTIINFLAMATORIOS Y ESPASMOLÍTICOS						
CÓDIGO	ACCIÓN-EFECTO	PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN	CANTIDAD		
				< 10 Tripulantes	10-15 Tripulantes	> 15 Tripulantes
03.1	ANALGÉSICOS, ANTIPIRÉTICOS, ANTIINFLAMATORIOS					
03.1.01.1		PARACETAMOL	20 compr. 500 mg	3 cajas	4 cajas	5 cajas
03.1.03.1		ÁCIDO ACETILSALICÍLICO	20 compr. 500 mg	2 cajas	3 cajas	4 cajas
03.1.05.4		PIKETOPROFENO	2% aerosol 100 ml	1 envase	1 envase	1 envase
03.1.08.1		DICLOFENACO SÓDICO	40 compr. 50 mg	1 caja	1 caja	2 cajas
03.1.10.1		METAMIZOL	20 cápsulas 575 mg	1 caja	1 caja	2 cajas
03.1.10.2			5 ampollas de 2 gr.	1 caja	1 caja	1 caja
03.2.	ANALGÉSICO OPIÁCEO					
03.2.03.2		CLORHIDRATO PETIDINA*	100 mg ampollas 2 ml	4 ampollas	6 ampollas	8 ampollas
03.3.	ESPASMOLÍTICO					
03.3.04.1		BUTILESCOPOLAMINA, BROMUR, O+METAMIZOL	20 mg/2,5 gr 3 ampollas 5 ml	1 caja	1 caja	1 caja
03.3.04.2		BUTILESCOPOLAMINA, BROMURO	20 grageas de 10 mg	1 caja	1 caja	1 caja
03.4	OTROS					
03.4.01.2		NALOXONA	10 ampollas 0,4 mg.	1 caja	1 caja	1 caja

* ESTE MEDICAMENTO DEBE CONSERVARSE BAJO CUSTODIA DEL CAPITÁN O RESPONSABLE DEL BOTIQUÍN

CAJÓN 4: SISTEMA NERVIOSO						
CÓDIGO	ACCIÓN-EFECTO	PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN	CANTIDAD		
				< 10 Tripulantes	10-15 Tripulantes	> 15 Tripulantes
04.1	ANSIOLÍTICO					
04.1.01.1		DIAZEPAM	25 compr. 10 mg	1 caja	1 caja	2 cajas
04.1	ANTIEPILÉPTICO					
04.1.01.2		DIAZEPAM	6 ampollas de 10 mg	1 caja	1 caja	1 caja
04.1.01.3			5 enemas 10 mg	1 caja	1 caja	1 caja
04.2.	NEUROLÉPTICO					
04.2.01.1		HALOPERIDOL	2 mg/ml gotas 30 ml	1 caja	1 caja	1 caja
04.3	ANTICINETÓSICO					
04.3.04.1		DIMENHIDRINATO	12 compr. 50 mg	2 cajas	2 cajas	2 cajas
04.3.04.3			4 supos. 100 mg	1 caja	1 caja	1 caja

CAJÓN 5: ANTIALÉRGICOS Y ANTIANAFILÁCTICOS						
CÓDIGO	ACCIÓN-EFECTO	PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN	CANTIDAD		
				< 10 Tripulantes	10-15 Tripulantes	> 15 Tripulantes
05.1	ANTIISTAMÍNICO H ₁					
05.1.04.1		CETIRIZINA	20 compr. 10 mg	1 caja	1 caja	1 caja
05.2	GLUCOCORTICOIDE					
05.2.01.1		METILPREDNISOLONA	30 compr. 16 mg	1 caja	2 cajas	2 cajas
05.2.01.2			3 ampollas 40 mg	1 caja	1 caja	1 caja

CAJÓN 6: APARATO RESPIRATORIO						
CÓDIGO	ACCIÓN-EFECTO	PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN	CANTIDAD		
				< 10 Tripulantes	10-15 Tripulantes	> 15 Tripulantes
06.1	ANTIBRONCOESPASMO Y BRONCODILATADORES					
06.1.02.1		SALBUTAMOL	100 mgg/puls 20 aero 200	1 envase	1 envase	1 envase
06.2.	ANTITUSIVOS Y EXPECTORANTES					
06.2.03.1		CODEINA	20 compr. 30 mg	2 envases	2 envases	2 envases
06.3.	MUCOLÍTICOS- DESCONGESTIVO NASAL					
06.3.10.4		OXIMETAZOLINA o SIMILAR	0,05% nebulizador 10 ml	1 envase	1 envase	2 envases
06.3.06.1		ACETILCISTEINA	30 sobres 200 mgr	1 caja	2 cajas	2 cajas

CAJÓN 7: OJOS, OÍDOS, BOCA Y GARGANTA						
CÓDIGO	ACCIÓN-EFECTO	PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN	CANTIDAD		
				< 10 Tripulantes	10-15 Tripulantes	> 15 Tripulantes
92.	USO OFTALMOLÓGICO					
92.1.	Colirio y pomada antibióticos					
92.1.03.4		TOBRAMICINA	0,3% colirio 5 ml	2 envases	2 envases	2 envases
92.1.03.4		TOBRAMICINA	0,3% ungüento 3,5 gr	2 envases	2 envases	2 envases
92.2.	Colirio antibiótico antiinflamatorio					
92.2.02.4		DEXAMETASONA + POLIMIXINA B + NEOMICINA	colirio 5 ml Por 1 ml.: Dexametasona 1 mg. Neomicina Sulfato 3,5 mg y Polimixina B Sulfato 6.000 U I	2 envases	2 envases	2 envases
92.3.	Colirio anestésico					
92.3.01.4		OXIBUPROCAINA+ FLUORESCINA	colirio 3 ml Por 1 ml.: Oxibuprocaina Clorhidrato 4 mg y Fluoresceína Sodio 2,5 mg	2 envases	2 envases	2 envases
92.4	Colirio miótico hipotensor					
92.4.02.4		TIMOLOL	0,25% colirio 3 ml	1 envase	1 envase	1 envase
92.5	Otros					
92.5.08.4	Colirio ciclopéjico	CICLOPENTOLATO	1% colirio 5 ml	1 envase	1 envase	1 envase
93.	USO TÓPICO					
93.1	Solución antibiótica					
93.1.02.4		NEOMICINA+ POLIMIXINA B + FLUOCINOLONA	Gotas oído 10 ml Por 1 ml.: Neomicina Sulfato 3,5 mg Polimixina B Sulfato 10.000 U I y Fluocinoloma Acetonido 0,25 mg	1 envase	1 envase	2 envases
93.2	Solución anestésica antiinflamatoria					
93.2.02.4		TETRACAINA + ACEITE DE CLAVO	Gotas óticas 7,5 ml	1 envase	2 envases	2 envases
94.	USO BUCOFARINGEO					
94.1	Antisépticos bucales					
94.1.04.1		HEXETIDINA	0,1% solución 200 ml	1 envase	2 envases	3 envases

CAJÓN 8: ANTIBIÓTICOS Y ANTIINFECCIOSOS						
CÓDIGO	ACCIÓN-EFECTO	PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN	CANTIDAD		
				< 10 Tripulantes	10-15 Tripulantes	> 15 Tripulantes
07.1	ANTIBIÓTICOS					
07.1.01.1		AMOXICILINA	12 cápsulas 500 mg	4 cajas	6 cajas	8 cajas
07.1.12.1		AMOXICILINA+ AC. CLAVULÁNICO	12 sobres 500/125 mg	4 cajas	6 cajas	8 cajas
07.1.07.1		DOXICICLINA	12 cápsulas 100 mg	2 cajas	3 cajas	4 cajas
07.1.13.1		CLARITROMICINA	12 compr. 250 mg	1 caja	2 cajas	3 cajas
07.1.22.1			12 cápsulas 500 mg	3 cajas	4 cajas	5 cajas
07.1.22.2		CLOXACILINA	Vial de 1 gr	5 viales	6 viales	7 viales
07.2.	SULFAMIDA ANTIBACTERIANA					
07.2.01.1		TRIMETOPRIMA+ SULFAMETO-XAFOL	20 compr. 160/800 mg	1 caja	2 cajas	3 cajas
07.4.	ANTIPARASITARIOS					
07.4.02.1		MEBENDAZOL	8 compr. 100 mg	1 caja	1 caja	2 cajas
07.5.	ANTIINFECCIOSO INTESTINAL					
07.5.01.1		CIPROFLOXACINO	20 compt. 500 mg	1 caja	1 caja	1 caja
07.6.	ANTITETÁNICOS					
07.6.01.2		VACUNA ANTITETÁNICA*	Vial de 0.5 ml. (jeringa precargada)	4 viales	5 viales	6 viales
07.6.02.2		GAMMAGLOBULINA ANTITETÁNICA	Vial de 500 u.i. (jeringa precargada)	4 viales	5 viales	6 viales
07.7	ANTIPALÚDICOS					
07.7.03.1		CLOROQUINA**	50 compr. 250 mg.	1 caja	1 caja	1 caja
07.7.04.2		QUININA**	6 ampollas 500 mg	1 caja	2 cajas	3 cajas
07.7.06.1		MEFLOQUINA**	4 compr. 250 mg	2 cajas	3 cajas	4 cajas
07.7.05.1		SULFADOXINA+ PIRIMETAMINA**	3 compt. 500 mg. + 25 mg	2 cajas	3 cajas	4 cajas

* ESTE MEDICAMENTO PRECISA SER CONSERVADO EN NEVERA FRIGORÍFICA.

**SOLO DEBEN LLEVARLO LOS BUQUES QUE FRECUENTEN O FAENEN EN ZONA PALÚDICA.

CAJÓN 9: ANESTÉSICOS LOCALES						
CÓDIGO	ACCIÓN-EFECTO	PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN	CANTIDAD		
				< 10 Tripulantes	10-15 Tripulantes	> 15 Tripulantes
95.2	ANESTÉSICO LOCAL INYECT.					
95.2.01.2		LIDOCAINA	2% miniplasco de 10 ml	2 viales	3 viales	4 viales
95.3	ANESTÉSICO DENTAL					
95.3.02.1		BENZOCAINA	5% solución 5 ml	1 envase	2 envases	3 envases

CAJÓN 10: USO DERMATOLÓGICO						
CÓDIGO	ACCIÓN-EFECTO	PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN	CANTIDAD		
				< 10 Tripulantes	10-15 Tripulantes	> 15 Tripulantes
91.2	POMADA ANTIBIÓTICA					
91.2.02.4		ÁCIDO FUSÍDICO	2% crema 30 gr	2 envases	4 envases	6 envases
91.3	POMADA ANTIINFLAMATORIA Y ANALGÉSICA					
91.3.03.4		BETAMETASONA+ GENTAMICINA	crema de 30 gr Por 1 gr.: Betametasona Dipropionato 0,5 mg y Gentamicina Sulfato 1 mg	2 envases	2 envases	3 envases
91.4	ANTIMICÓTICO LOCAL					
91.4.02.4		KETOCONAZOL	2% gel de 100 ml.	2 envases	2 envases	3 envases
91.5	PREPARADO PARA QUEMADURAS					
91.5.01.4		NITROFURAL	0,2% pomada de 100 gr.	1 envase	2 envases	3 envases
91.5.02.4		SULFADIAZINA PLATA	sobres 15x25 cms	2 cajas	2 cajas	2 cajas

CAJÓN 11: MATERIAL DE EXAMEN MÉDICO Y CONTROL DE UTILIZACIÓN DEL BOTIQUÍN			
TIPO DE MATERIAL	CANTIDAD		
	< 10 Tripulantes	10-15 Tripulantes	> 15 Tripulantes
ESTETOSCOPIO	1 unidad	1 unidad	1 unidad
TENSÍOMETRO ANEROIDE con brazalete a velero para adultos	1 unidad	1 unidad	1 unidad
TERMÓMETRO MÉDICO DIGITAL. HIPOTERMIA E HIPERTERMIA (32°C-42°C)	2 unidades	2 unidades	2 unidades
DEPRESORES DE LENGUA DESECHABLES. Caja de 100 unidades	1 caja	1 caja	1 caja
HOJAS DE TEMPERATURA (según modelo-1 adjunto)	25 hojas	25 hojas	25 hojas
FICHAS MÉDICAS DE EVACUACIÓN (según modelo-2 adjunto)	15 fichas	15 fichas	15 fichas
ETIQUETAS INFORMATIVAS PARA EVACUACIÓN DE ENFERMOS (según modelo-3 adjunto)	15 etiquetas	15 etiquetas	15 etiquetas
SOBRES PARA INFORMACIÓN MÉDICA CONFIDENCIAL (según modelo-4 adjunto)	15 sobres	15 sobres	15 sobres
LIBRO DE REGISTRO DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS A BORDO	1 unidad	1 unidad	1 unidad
LIBRO DE REVISIÓN DEL BOTIQUÍN	1 unidad	1 unidad	1 unidad
GUÍA MÉDICA	1 unidad	1 unidad	1 unidad
LINTERNA DE BOLSILLO CON FILTRO AZUL Y CON PILAS DE REPUESTO	1 unidad	1 unidad	1 unidad
LENTE DE AUMENTO IRROMPIBLE CON MANGO	1 unidad	1 unidad	1 unidad
TIRAS REACTIVAS PARA ANÁLISIS DE GLUCOSA EN SANGRE. Caja con 50 tiras	1 caja	1 caja	1 caja
TEST RÁPIDO PARA PALUDISMO*. CAJA CON 20 TESTS	1 caja	1 caja	1 caja

* SOLO DEBEN LLEVARLO LOS BUQUES QUE FRECUENTEN O FAENEN EN ZONA PALÚDICA.

CAJÓN 12: INSTRUMENTAL MÉDICO Y MATERIAL DE INYECCIÓN Y SUTURA				
TIPO DE MATERIAL		CANTIDAD		
		< 10 Tripulantes	10-15 Tripulantes	> 15 Tripulantes
GRAPADORAS DESECHABLES PARA SUTURA. Caja con 12 grapadoras de 5 grapas		1 caja	1 caja	1 caja
TIJERAS QUITA-GRAPAS		2 unidades	2 unidades	2 unidades
SUTURAS ADHESIVAS. Sobre de 6 x 100		1 paquete	2 paquetes	3 paquetes
BANDA ELÁSTICA DE VELCRO o COMPRESOR DE GOMAS ELÁSTICA		1 unidad	1 unidad	1 unidad
CAJA PARA INSTRUMENTAL DE ACERO INOXIDABLE de 20 x 10 x 5 cm		1 unidad	1 unidad	1 unidad
TIJERA RECTA AGUDA de 15 cm		1 unidad	1 unidad	1 unidad
PINZAS DE DISECCIÓN RECTAS SIN DIENTES de 13 cm		1 unidad	1 unidad	1 unidad
PINZAS HEMOSTÁTICAS RECTAS CON DIENTES de 13 cm		1 unidad	1 unidad	1 unidad
BATEA ARRIÑONADA CON SOLAPA DE ACERO INOXIDABLE de 25 cm		1 unidad	1 unidad	1 unidad
LANCETAS. Caja con 50 unidades		1 caja	1 caja	1 caja
BASTONCILLOS CON TORUNDA DE ALGODÓN PARA LIMPIEZA		1 caja	1 caja	1 caja
JERINGAS CON AGUJAS DESECHABLES PARA INYECCIÓN INTRAMUSCULAR	De 1 c.c.	3 unidades	4 unidades	5 unidades
	De 5 c.c.	5 unidades	8 unidades	10 unidades
AGUJAS PARA INYECTABLES	Subcutáneas	3 unidades	4 unidades	5 unidades

CAJÓN 13: REHIDRATACIÓN, APOORTE CALÓRICO, SUEROS Y VITAMINAS						
CÓDIGO	ACCIÓN-EFECTO	PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN	CANTIDAD		
				< 10 Tripulantes	10-15 Tripulantes	> 15 Tripulantes
08.1.	REHIDRATACIÓN					
08.1.01.1		CL. SÓDICO + CL. POTÁSICO+ GLUCOSA + BICARBONATO SÓDICO	5 sobres para disolución Por sobre: CL Sódico 3,5 gr., CL Potásico 1,5 gr, Glucosa 20 gr. y Bicarbonato Sódico 2,5 gr	1 caja	1 caja	2 cajas
08.1.02.2		SUERO SALINO FISIOLÓGICO al 0,9%	Solución 500 ml	4 frascos	4 frascos	4 frascos
08.5	VITAMINAS					
08.5.02.2		COMPLEJO VITAMÍNICO B	10 ampollas 2 ml	1 caja	1 caja	2 cajas
S/C	TUBULADURA DESECHABLE PARA PERFUSIÓN			6 unidades	6 unidades	6 unidades
S/C	AGUJAS EPICRANEALES 21 x 0,8 (Palomillas)			6 unidades	6 unidades	6 unidades

CAJÓN 14: ANTISÉPTICOS Y MATERIAL DE CURA					
ACCIÓN, PRINCIPIO ACTIVO Y FORMA DE PRESENTACIÓN		CANTIDAD			
		< 10 Tripulantes	10-15 Tripulantes	> 15 Tripulantes	
91.1	ANTISÉPTICOS				
91.1.01.4	POVIDONA 10% solución dérmica de 500 ml	1 envase	1 envase	2 envases	
91.1.03.4	CLORHEXIDINA al 5%. Solución de 500 ml	1 envase	1 envase	1 envase	
91.1.05.4	ALCOHOL DE 70º. Solución de 250 ml	1 envase	1 envase	2 envases	
91.1.07.4	AGUA OXIGENADA. Solución de 10 volúmenes 500 ml	1 envase	1 envase	2 envases	
MATERIAL DE CURA					
VENDAS ELÁSTICAS ADHESIVAS	De 4,5 cm. ancho	1 unidad	1 unidad	2 unidades	
	De 7,5 cm. ancho	1 unidad	1 unidad	2 unidades	
VENDAS ELÁSTICAS	De 5,0 cm x 5 m	3 unidades	4 unidades	5 unidades	
	De 7,5 cm x 5 m	3 unidades	4 unidades	5 unidades	
	De 10,0 cm x 5 m	1 unidad	2 unidades	3 unidades	
GASAS ESTÉRILES DE 20 cm x 20 cm. Caja 100 unidades		1 caja	2 cajas	2 cajas	
ALGODÓN HIDRÓFILO. Paquete de 500 gr		1 paquete	1 paquete	1 paquete	
CABESTRILLO O VENDA TRIANGULAR		1 unidad	1 unidad	1 unidad	
ESPARADRAPO HIPOALERGÉNICO	5 cm x 10 m	1 unidad	1 unidad	2 unidades	
	10 cm x 10 m	1 unidad	1 unidad	1 unidad	
GUANTES ESTÉRILES DE LÁTEX N.º 8-9. Paquete individual por par		8 pares	10 pares	12 pares	
APÓSITOS AUTOADHESIVOS ESTÉRILES. Caja con 5 unidades	De 6 cm x 7 cm	1 caja	2 cajas	2 cajas	
	De 8 cm x 10 cm	1 caja	2 cajas	2 cajas	
APÓSITOS COMPRENSIVOS ESTÉRILES. Caja con 3 unidades de 5 cm x 5 cm		1 caja	1 caja	2 cajas	
GASAS GRASAS. Caja con 20 sobres	De 7 cm x 9 cm	1 caja	2 cajas	3 cajas	
	De 23 cm x 14 cm	1 caja	2 cajas	3 cajas	
APÓSITOS ADHESIVOS PLÁSTICOS. Rollo 6 cm x 1 m		1 caja	2 cajas	2 cajas	
SÁBANA ESTÉRIL PARA QUEMADOS DE 1,40 x 2,20 m. En paquete individual		1 unidad	1 unidad	1 unidad	
MANTA PARA QUEMADOS Y SUPERVIVIENTES TERMOAISLANTE Oro-Plata		1 unidad	1 unidad	1 unidad	
CEPILLO PARA UÑAS		1 unidad	1 unidad	1 unidad	
MASCARILLAS		1 caja	1 caja	1 caja	

CAJÓN 15: FÉRULAS Y OTRO MATERIAL MÉDICO GENERAL				
TIPO DE MATERIAL		CANTIDAD		
		< 10 Tripulantes	10-15 Tripulantes	> 15 Tripulantes
FÉRULAS DE ALUMINIO MALEABLE PARA DEDOS. 2 x 50 cm		1 tira	2 tiras	3 tiras
FÉRULAS DE ALUMINIO MALEABLE PARA ANTEBRAZO Y MANO. 8 x 50 cm		1 tira	2 tiras	3 tiras
FÉRULAS HINCHABLES TRANSPARENTES (juego con varios tamaños)		1 juego	1 juego	1 juego
FÉRULA DE KRAMER 100 x 10 cm		1 unidad	1 unidad	1 unidad
COLLAR CERVICAL PARA INMOVILIZACIÓN. Talla grande y mediana		1 unidad	1 unidad	1 unidad
BOLSAS DE PLÁSTICO ESTÉRILES PARA CONSERVACIÓN DE TROZOS DE CUERPO		2 unidades	2 unidades	3 unidades

OTRO MATERIAL FUERA DE CAJONES			
TIPO DE MATERIAL	CANTIDAD		
	< 10 Tripulantes	10-15 Tripulantes	> 15 Tripulantes
1. MALETÍN CON EQUIPO DE REANIMACIÓN			
APARATO DE REANIMACIÓN MANUAL (AMBÚ)	1 unidad	1 unidad	1 unidad
APARATO DE OXIGENOTERAPIA CON VÁLVULA QUE PERMITA LA UTILIZACIÓN DE O ₂ , INDUSTRIAL A BORDO O DEPÓSITO DE O ₂	1 unidad	1 unidad	1 unidad
ASPIRADOR MECÁNICO PARA DESOBSTRUCCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS SUPERIORES	1 unidad	1 unidad	1 unidad
CÁNULA DE REANIMACIÓN BOCA A BOCA. Tubo de Guedel nº 3 y 4	1 unidad	1 unidad	1 unidad
2. MATERIAL PARA LA HIGIENE Y DESINFECCIÓN DEL BARCO			
DESINFECTANTE DE AGUA (LEJÍA SIN DETERGENTE). Botella 1 litro apta para la desinfección del agua de bebida	2 litros	3 litros	4 litros
INSECTICIDA LÍQUIDO. Bote de 1 litro	2 litros	3 litros	4 litros
INSECTICIDA EN POLVO. Bote de 1 kg.	1 kg.	2 kg.	3 kg.

BOTIQUÍN C

MEDICAMENTOS				
CÓDIGO	ACCIÓN-EFECTO	PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN	CANTIDAD
01.2	ANTIANGINOSO			
01.2.01.1		NITROGLICERINA	20 grageas 1 mg	1 caja
01.4	ANTIHEMORRÁGICOS			
01.4.01.1		METILERGOMETRINA*	0,25 mg/ml gotas 10 ml	1 envase
01.4.03.4		GELATINA HEMOSTÁTICA	1 esponja 200 x 70 x 0,5 mm	1 unidad
02.1	ANTIULCEROSOS Y ANTIÁCIDOS			
02.1.02.1		ALGELDRATO+HIDRÓXIDO DE MAGNESIO	60 compr. 600/300 mg respectivamente por compr	1 caja
02.2	ANTIEMÉTICO			
02.2.03.1		METOCLOPRAMIDA	30 compr. 10 mg	1 caja
02.4	ANTIDIARRÉICO			
02.4.01.1		LOPERAMIDA	20 cápsulas 2 mg	1 caja
03.1	ANALGÉSICOS, ANTIPIRÉTICOS ANTIINFLAMATORIO			
03.1.01.1		PARACETAMOL	20 compr. 500 mg	1 caja
03.1.03.1		ÁCIDO ACETILSALICÍLICO	20 compr. 500 mg	1 caja
03.1.05.4		PIKETOPROFENO	2% aerosol 100 ml	1 envase
03.1.10.2		METAMIZOL	5 ampollas 2 gr	1 caja
04.1	ANSIOLÍTICO			
04.1.01.2		DIAZEPAM	6 ampollas 20 mg	1 caja
04.3	ANTICINETÓICO			
04.3.04.1		DIMENHIDRINATO	12 compr. 50 mg	1 envase
05.2	GLUCOCORTICOIDE			
05.2.01.2		METILPREDNISOLONA	3 ampollas 40 mg	1 caja
07.1	ANTIBIÓTICO			
07.1.01.1		AMOXICILINA	12 cápsulas, 500 mg	1 envase
07.1.06.1		ERITROMICINA	12 compr. 500 mg	1 envase
91.1	ANTISÉPTICOS			
91.1.01.4		PAVIDONA	10% solución dérmica 125 ml	1 envase
91.1.05.4		ALCOHOL 70º	Solución 150 ml	1 envase
91.3	POMADA ANTIINFLAMATORIA Y ANALGÉSICA			
91.3.06.4		CORTICOIDE + OTROS	Gel de 30 gr	1 envase

* SOLO OBLIGATORIOS SI VAN MUJERES A BORDO

MATERIAL MÉDICO			CANTIDAD
CÁNULA PARA REANIMACIÓN BOCA A BOCA. TUBO DE GUEDEL N.º 3 Ó 4			1 unidad
VENDAS ELÁSTICAS ADHESIVAS 7,5 cm ancho			1 unidad
VENDAS ELÁSTICAS 7,5 cm x 5 m			2 unidades
COMPRESAS DE GASA ESTÉRILES DE 20 x 20 cm. Caja 25 unidades			2 cajas
ESPARADRAPO HIPOALERGÉNICO. 5 cm x 10 m			1 unidad
GUANTES DE LÁTEX N° 8-9			2 pares
APÓSITOS AUTOADHESIVOS ESTÉRILES. 8 cm x 10 cm			1 unidades
APÓSITOS COMPRESIVOS ESTÉRILES. Caja 3 unidades			1 caja
APÓSITOS ADHESIVOS PLÁSTICOS. Rollo 1 m x 6 cm			1 caja
SUTURAS ADHESIVAS. Paquete de 6 x 100			1 paquete
GASAS GRASAS. Caja con 20 sobres. De 7 cm x 9 cm			1 caja
TIJERA RECTA AGÜDADE 15 cm			1 unidad
CEPILLO PARA UÑAS			1 unidad
TERMÓMETRO MÉDICO DIGITAL. HIPERTERMIA E HIPOTERMIA (32°C-42°C)			1 unidad
GUÍA MÉDICA			1 ejemplar
		1 c.c. (S.C.)	3 unidades
JERINGAS DESECHABLES CON AGUJA		5 c.c. (I.M)	2 unidades
FÉRULAS DE ALUMINIO MALEABLE PARA DEDOS. Tamaño 2 x 50 cm			1 tira
COLLAR CERVICAL PARA INMOVILIZACIÓN. Talla grande			1 unidad
MANTA PARA QUEMADOS Y SUPERVIVIENTES TERMOAISLANTE ORO-PLATA			1 unidad

1.6.2. Redacción de un mensaje radiomédico

En casi todos los barcos se adolece de falta de médico y en las embarcaciones de recreo se está a expensas de que algún tripulante esté en posesión de algún título correspondiente a personal sanitario.

Hoy en día, diversos organismos como la Organización Mundial de la Salud, la Organización Internacional del Trabajo y la Organización Marítima Internacional, cuidan de la asistencia radiomédica al navegante. También el Código Internacional de Señales tiene una sección médica para redactar los mensajes radiomédicos.

Alguien puede pensar que una consulta radiomédica (para poder transmitir toda la información) tiene que ser cara. Las consultas radiomédicas son GRATUITAS. La atención es permanente las veinticuatro horas del día todos los días del año. En España, el Centro Radiomédico se encuentra en las dependencias que el Instituto Social de la Marina tiene en Madrid, calle Génova, 20, cuarta planta y podemos contactar con él por medio de:

- Estaciones costeras, solicitando el teléfono de Madrid (91) 4103475.
- Vía satélite marcando el número de teléfono indicado.
- Télex: 43340 de Madrid.
- Telefax: 4107777.

Es aconsejable la consulta directa con el médico, y se utilizará el telex y fax sólo en caso de no poder contactar mediante fonía.

En la actualidad se trabaja en la formación de una red de centros radio-médicos europeos (Programa MAC-NET). A esta red se han incorporado Francia, Italia, Grecia y Portugal, y pretende un intercambio de información rápida, para lo cual se han unido informáticamente, con el fin de que, en cualquier momento, puedan ser consultados datos sanitarios, que sean de interés para el médico que realiza la consulta.

La primera gran tarea que tiene el responsable del barco es transmitir correctamente lo que ven, o lo que tocan. Con ello el médico del centro radio-médico podrá hacer un diagnóstico y poner un tratamiento. Esta será, por tanto, la segunda gran tarea a bordo: saber seguir las instrucciones que reciba.

Siguiendo la evolución lógica de un problema sanitario a bordo, y una vez que conocemos la estructura de nuestro cuerpo, cómo funciona y las alteraciones más importantes, estamos en disposición de realizar una somera historia clínica que será la que transmitamos al Centro Radio-médico.

Las normas para las consultas son: cuándo se debe hacer una consulta, cómo establecer la consulta y cómo hacer la consulta.

Recogida de síntomas

Toda historia clínica comienza con la afiliación del paciente: Nombre, DNI, lugar y fecha de nacimiento y puesto que ocupa a bordo. A continuación, haremos una recogida sistemática de las alteraciones que han motivado la consulta, siguiendo normas diferentes en el caso de enfermedad o de accidente.

Enfermedad

- Signos y síntomas que presenta (dolor, vómito, estado de conciencia, etc.).
- A qué atribuye la alteración, si la relaciona con alguna actividad: por ejemplo, comida o bebida, y si ya le ha pasado lo mismo o algo parecido en alguna ocasión.
- Desde cuándo nota las molestias.
- Antecedentes del paciente, tratamientos médicos que haya seguido o esté siguiendo, enfermedades que padezca o haya padecido, si así fuera.
- Recomendaciones que haya recibido por parte del médico de Sanidad Marítima al hacer el último reconocimiento, como dietas, revisiones, etc.
- Hábitos de comidas, bebidas o tabaco, indicando si existe abuso de alguno de ellos.
- Alergias si las conoce, tanto a medicamentos como a otros productos.
- Alteraciones, si las hubiera, de la conducta o en la convivencia a bordo.

Accidente

La historia clínica en el caso de accidente es tan importante como en el caso de enfermedad, si bien es verdad que en ocasiones la importancia de la lesión nos hace prescindir de la historia clínica; no obstante, deberemos recoger los siguientes datos que pueden ser de gran ayuda a la hora de recibir instrucciones por parte del médico del Centro Radio-médico.

- Cuál fué la causa de la lesión, y en qué zona del barco se produjo.
- Descripción de la lesión. Qué parte del cuerpo se encuentra afectada, y si se trata de una quemadura, cuál es la extensión.
- Constantes vitales del paciente, en especial: pulso y tensión arterial.
- Hemorragia, en caso de que la hubiera, tratando de cuantificar la intensidad.
- Expresar si el paciente ha perdido el conocimiento y durante cuánto tiempo.
- Tratar de observar, con cuidado, si conserva los movimientos de la parte afectada o no, y si presenta alguna deformación.

Tratamiento

La historia clínica se completa con el tratamiento y la evolución. Es importante que se tome nota del tratamiento indicado por el médico del Centro Radio-médico, así como la hora en que se administra (con el fin de evitar dudas), duración del tratamiento y si su administración ha producido algún efecto no deseado (dolor de estómago, acidez, alergia de algún tipo, etc.), con el fin de comunicarlo en la consulta de control.

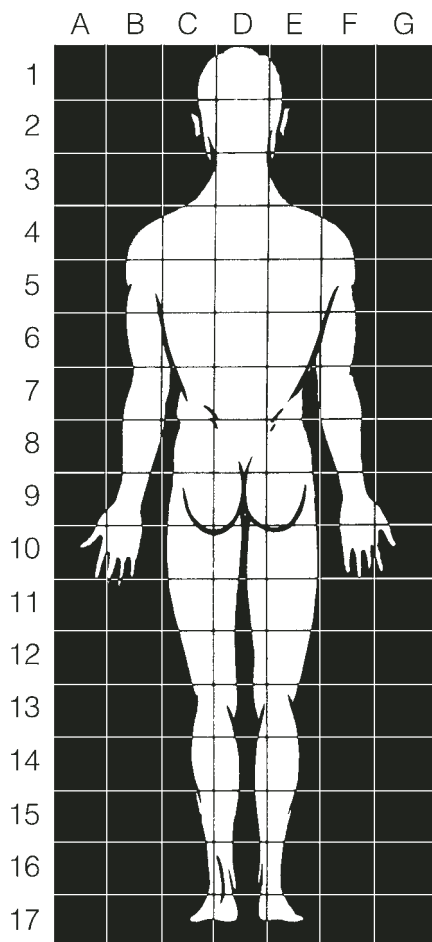
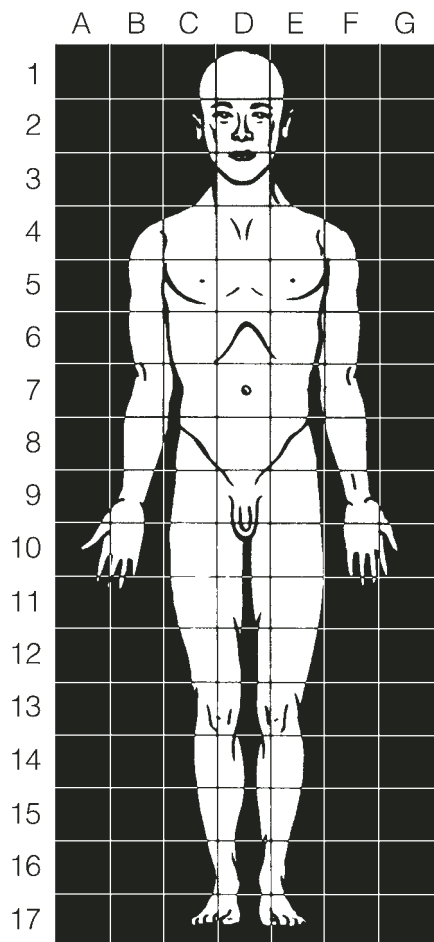
En ocasiones, el tratamiento no consiste en medicamentos, sino en dietas, medidas higiénicas o posturales. En ese caso tomaremos nota sobre si el paciente cumple las instrucciones recibidas.

Evolución

En la evolución anotaremos las variaciones, tanto positivas como negativas que se produzcan durante el tratamiento, si va recuperando su ritmo de vida normal y el efecto que el tratamiento va produciendo en el paciente.

HISTORIA CLÍNICA	
Nombre:	
Lugar de nacimiento:	Fecha:
D.N.I.:	Cargo:
— Enfermo desde hace: horas: días:	
— Aspecto; impresión:	
— Pulso: Temperatura: T.A.:	
— Cómo comenzó la enfermedad:	
— Lo atribuye a algo:	
— Desde cuándo se encuentra enfermo:	
— Tos:	
— Vómito:	
— Diarrea:	
— Dolor: Dónde: Cómo: Hacia adónde:	
— Orina:	
— Otra vez ha padecido algo parecido:	
— Otros datos de interés (hábitos, alergias, conducta, etc.):	

DATOS Y SÍNTOMAS DEL PACIENTE PARA CONSULTA RADIO-MÉDICA
1. Nombre.
2. Antecedentes.
3. Enfermos desde hace, días: horas:
4. Comienzo de la enfermedad.
5. Parte afectada.
6. Dolores.
7. Vómitos.
8. Diarreas.
9. Tos.
10. Fiebre.
11. Pulso.
12. Respiración.
13. Aspecto.
14. Estado general.
15. Lengua.
16. Aliento.
17. Orina.
18. Alimentación.
19. Pérdida de conocimiento.
20. Medicación administrada.
21. Dieta.
22. Evolución.



Lámima de situación de síntomas

1.6.3. Código Internacional de Señales: sección médica

Este Código tiene una Sección Médica compuesta de Generalidades, Instrucciones para Capitanes o Patrones de embarcaciones, Instrucciones para los médicos, Petición de asistencia médica, Consejos médicos, Tablas complementarias, Lista de enfermedades comunes y Lista de medicamentos.

Siempre que sea posible se harán y contestarán las consultas médicas en lenguaje claro, pero si hubiera dificultades de idioma se utilizará este Código. Se seguirá el texto y las instrucciones de este Código, en todo lo posible, aunque se hable en claro. Se hace referencia a las señales convencionales «C». «N», o «NO» y «RQ», las cuales, cuando se utilizan después de la señal principal, cambian su significado en afirmativo, negativo e interrogativo, respectivamente.

Las preguntas y respuestas constan de tres letras, por ejemplo:

MAA	= Solicito urgentemente consejo médico.
MFE	= La hemorragia es grande.
MFE N	= La hemorragia no es grave.
MFE RQ	= La hemorragia, ¿es grave?
MGK	= El paciente ha ingerido veneno desconocido.

La primera parte trata de PETICIÓN DE ASISTENCIA MÉDICA con los capítulos:

Capítulo 1:	Petición. Información general.
Capítulo 2:	Descripción del paciente.
Capítulo 3:	Antecedentes clínicos.
Capítulo 4:	Localización de los síntomas, enfermedades o traumatismos.
Capítulo 5:	Síntomas generales.
Capítulo 6:	Síntomas especiales.
Capítulo 7:	Información sobre el curso de la enfermedad.
Capítulo 8:	Petición de información adicional.
Capítulo 9:	Diagnóstico.
Capítulo 10:	Tratamientos especiales.
Capítulo 11:	Medicación.
Capítulo 12:	Dieta.
Capítulo 13:	Alumbramiento.
Capítulo 14:	Vacunación antivariólica.
Capítulo 15:	Generalidades.

Las tablas complementarias tratan de las partes del cuerpo humano.

Tabla MI	
Figura I (de frente)	(Orden alfabético)
01. Región frontal de la cabeza.	Antebrazo 14
02. Región lateral de la cabeza.	Axila 12
03. Región superior de la cabeza.	Brazo 13
04. Cara.	Cara 04
05. Mandíbula.	Clavícula 08
06. Parte delantera del cuello.	Corazón 11
07. Hombro.	Dedo pulgar 18
08. Clavícula.	Dedos de la mano 17
09. Tórax.	Dedos del pie 36
10. Parte central del tórax.	Escroto 25
11. Corazón.	Espinilla 33
12. Axila.	Hombro 07
13. Brazo.	Ingle 24
14. Antebrazo.	Mandíbula 05
15. Muñeca.	Muñeca 15
16. Palma de la mano.	Palma de la mano 16
17. Dedos de la mano.	Parte central del tórax 10
18. Dedo pulgar.	Parte delantera del cuello 06
19. Región central superior del abdomen.	Pene 27
20. Región central inferior del abdomen.	Pie 35
*21. Región superior del abdomen.	Región central inferior del abdomen 19
*22. Región inferior del abdomen.	Región central superior del abdomen 19
*23. Región lateral del abdomen.	Región frontal de la cabeza 01
24. Ingle.	Región inferior del abdomen 21 *
25. Escroto.	Región inferior del muslo 30
26. Testículos.	Región lateral del abdomen 23 *
27. Pene.	Región lateral de la cabeza 02
28. Región superior del muslo.	Región media del muslo 29
29. Región media del muslo.	Rodilla 31
30. Región inferior del muslo.	Rótula 32
31. Rodilla.	Testículos 26
32. Rótula.	Tobillo 34
33. Espinilla.	Tórax 09 *
34. Tobillo.	
35. Pie.	
36. Dedos del pie.	

* Indicar el lado si es necesario.

Figura II (de espalda)		(Orden alfabético)	
	37. Región posterior de la cabeza.	Ano	52
	38. Nuca.	Codo	41
	39. Región posterior de los hombros.	Corva	54
	40. Región escapular.	Dorso de la mano	44
	41. Codo.	Nalga	51
	42. Región posterior del brazo.	Nuca	38
	43. Región posterior del antebrazo.	Pantorrilla	55
	44. Dorso de la mano.	Región escapular	40
	*45. Región inferior del tórax.	Región inferior de la columna vertebral	48
	46. Región superior de la columna vertebral.	Región inferior del tórax	45 *
	47. Región media de la columna vertebral.	Región lumbar (riñón)	49
	49. Región lumbar (riñón).	Región media de la columna vertebral	47
	50. Región sacra.	vertebral	37
	51. Nalga.	Región posterior de la cabeza	43
	52. Ano.	Región posterior del antebrazo	42
	53. Región posterior del muslo.	Región posterior del brazo	53
	54. Corva.	Región posterior del muslo	39
	55. Pantorrilla.	Región posterior de los hombros	50
	56. Talón.	Región sacra	46
		Región superior de la columna vertebral	56
		Talón	

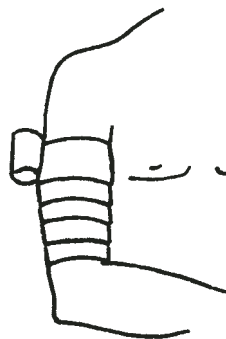
* Indicar el lado si es necesario.

1.6.4. Vendajes, inmovilización y entablillado de miembros fracturados

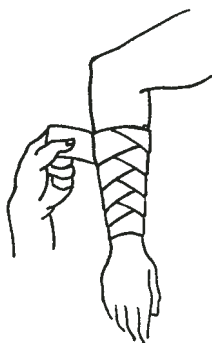
El vendaje es la técnica de aplicación de una venda para el tratamiento de afecciones traumáticas. Las vendas son piezas de tejido, generalmente algodón, de espesor variable. Para vendajes menores suele ser suficiente la fijación con esparadrapo. Para el vendaje de heridas se emplean con una o varias capas de gasa estéril. Para inmovilización se usan vendas de yeso y almidón (escayola) o, si no se persigue una rigidez tan completa, de cola de zinc; menos rígidas, pero muy útiles por la sencillez de su manejo, son las vendas elásticas.



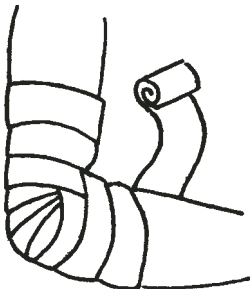
Vendaje de mano que comienza por circular en las primeras falanges, sigue con inversos y termina a la altura de la muñeca



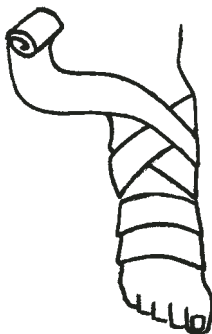
Vendaje del brazo en espiral



Vendaje en inversos (o espica) de antebrazo, que comienza y terminará con circulares



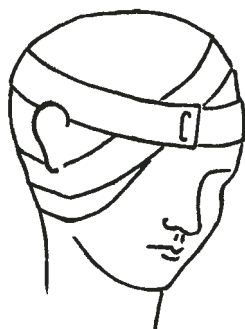
Vendaje cruzado divergente de codo, comenzado por espiral en el brazo y terminado también por espiral en el antebrazo



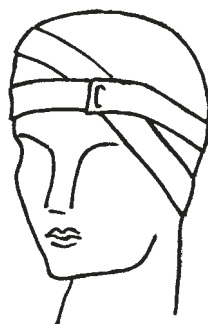
Vendaje cruzado de la garganta del pie, que comienza por espiral en el metatarso y terminará por espiral o circulares sobre el tobillo



Vendaje en espiral de antebrazo



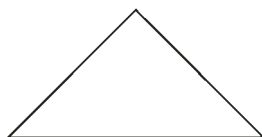
Vendaje cruzado
del ojo



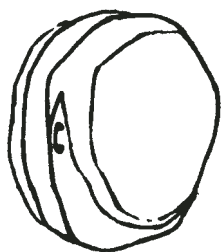
Vendaje cruzado
del oído



Vendaje fronto-
occipital con
pañuelo



Pañuelo triangular



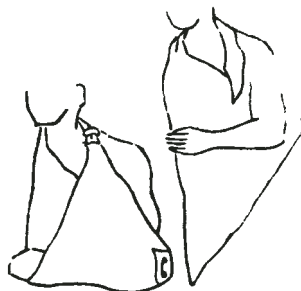
Vendaje occípito-
mentoniano con
pañuelo



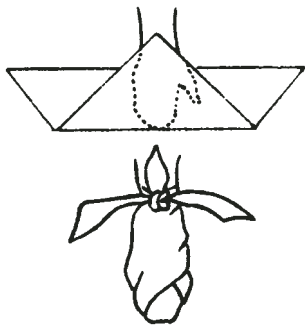
Charpa mediana



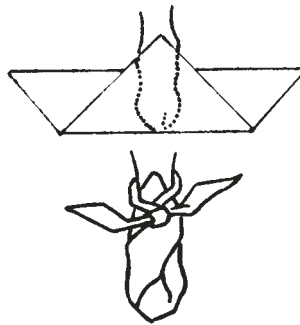
Charpa mediana
con brazo
entablillado



Charpa grande



Vendaje de
mano con
pañuelo



Vendaje de
pie con
pañuelo

Fracturas

Denominamos fractura a la rotura, total o parcial, de un hueso. Pueden producirse diferentes formas:

- Por *aplastamiento*, o contusión directa. Por ejemplo, el hundimiento de la bóveda del cráneo a causa de un golpe; la fractura de tibia y peroné o la rotura de cadera por una caída.
- Por *flexión*. Generalmente por una caída en mala posición.
- Por *torsión*, en que el hueso gira forzosamente alrededor de su eje longitudinal.
- Por *contragolpe*, en los cuales la inercia del cuerpo en desplazamiento se ve contrarrestada bruscamente por un choque.

Las fracturas se clasifican en dos grandes grupos:

- Las fracturas *cerradas* son aquellas en que la piel se mantiene intacta o, al menos, sin solución de continuidad. Se trata, por tanto, de una contusión. No hay hemorragia visible al exterior y no existe el peligro de infección.
- En las fracturas *abiertas* el agente traumático, o el propio hueso roto, han producido la rotura de los tejidos; se trata de verdaderas heridas, con los defectos consiguientes: la aparición de hemorragia externa y el peligro de infección posterior.

Con arreglo a la extensión de las lesiones óseas podemos distinguir dos clases de fracturas: completas e incompletas. Las *incompletas* son simples fisuras que no alcanzan todo el espesor del hueso; no se produce por lo tanto desviación ni deformación de éste. En las fracturas *completas* existe una línea de separación del hueso en dos o más fragmentos. Tales fragmentos, aun separados, pueden no experimentar desviación alguna, y tendremos la fractura completa sin desviación de fragmentos. Lo más frecuente es lo contrario, y también la más importante.

SÍNTOMAS

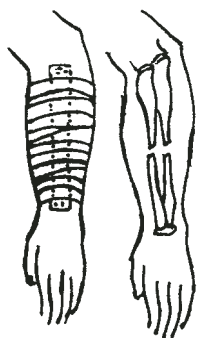
- Imposibilidad de mover el miembro lesionado.
- Dolor a nivel de la lesión.

- Deformación del miembro.
- Ruido al rozar las dos partes del hueso.

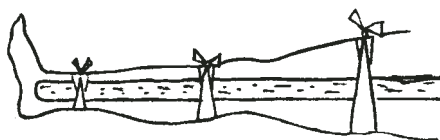
Estos síntomas son de aparición temprana. Cuando pasa un tiempo considerable, la región se hincha mucho y adquiere un color amoratado.

PRIMEROS AUXILIOS

- 1) Curar la herida si se trata de fractura abierta.
- 2) Inmovilizar el hueso fracturado.
- 3) Calmar el dolor.
- 4) La evacuación es urgente, si bien una adecuada inmovilización es compatible con una demora de veinticuatro a cuarenta y ocho horas.



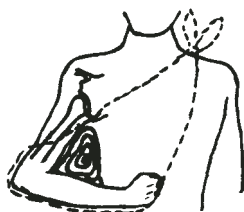
Inmovilización provisional de una fractura de antebrazo por medio de tablillas



Inmovilización provisional de una fractura de miembro inferior por medio de tablillas o listones

Luxaciones

Las *luxaciones* son los daños producidos en una articulación como un hombro, un codo, una muñeca, una rodilla o un tobillo. Pueden ocurrir por un golpe directo o por un falso movimiento. La luxación más frecuente es la del hombro, que puede ser reconocida examinando al accidentado con el torso desnudo, y comparando con el lado sano.



El hombro aparece deformado, los movimientos son imposibles, y el herido no puede aproximar el codo a su cuerpo:

- No intentar restablecer en su sitio la articulación (riesgo de fractura).
- Inmovilizar el miembro en la posición que se encuentre.

- Colocar un grueso almohadillado debajo del sobaco y sostener el codo con un pañuelo triangular al cuello.

Esguinces

Son lesiones de los ligamentos de una articulación (cápsula), que produce una tensión indebida o desgarro de los tejidos. Suele haber dolor profundo a nivel de esguince, hinchazón, pérdida del funcionamiento orgánico muscular en la parte afectada, coloración azul y mayor sensibilidad en la zona del esguince. En estos casos se deberá:

- Poner la parte lesionada en completo reposo y elevarla tanto como sea posible.
- Hacer aplicaciones de frío en las primeras 24 horas, en las que puede emplearse un vendaje elástico para dar soporte y un cierto grado de inmovilidad y, al mismo tiempo, proporcionar compresión para ayudar a contrarrestar la inflamación.
- Al cabo de 24 horas, aplicar calor para apresurar la absorción de la hinchazón.
- Cuando ya parezca casi seguro que no se producirá más inflamación, puede procederse a una buena inmovilización y un firme soporte, con una venda elástica especial.

1.7. PROPULSIÓN MECÁNICA

1.7.1. Sistema eléctrico

Breve descripción

El sistema eléctrico de una embarcación está constituido por una fuente de energía eléctrica (alternador, batería, toma de tierra) que mediante unos cuadros de distribución principales, auxiliares y un tendido de cables (red de distribución) permiten distribuir la corriente que regulará el uso o servicio tanto de iluminación como de otras necesidades de la embarcación. Para que todas las funciones y necesidades de la embarcación que hayan sido confiadas a la energía eléctrica funcionen debidamente, tanto los equipos generadores como las redes distribuidoras deberán ser montadas a bordo con una calidad que permita garantizar su fiabilidad a costa de un pequeño mantenimiento de vigilancia y conservación que como cualquier instalación es preciso otorgarles, debiendo para ello instalar la red con el material apropiado al uso y destino a bordo.

De la fuente de energía que se disponga (alternador, batería, toma de tierra) debe llegar la corriente a un cuadro principal, «de barras», para distribución general. Del cuadro de barras se deberán ir tomando las salidas o alimentaciones necesarias a otros cuadros auxiliares o secundarios, y de éstos a su vez a otros terciarios si fuese preciso; es decir, de acuerdo con la importancia, potencia o naturaleza de los servi-

cios, deben centralizarse éstos en una serie de cuadros auxiliares como los descritos, desde los cuales se atenderá el suministro de corriente eléctrica a cada una de las necesidades ya clasificadas.

En toda instalación también, generalmente, se dispone como medida de seguridad unos desconectores en el caso de baterías, con el fin de evitar un uso de la corriente (o descarga) no deseado o sin control, los cuales suelen colocarse de forma que interrumpan la llegada de corriente desde la batería hasta el cuadro principal o general. En el caso de alternadores se suele disponer de un interruptor de acoplamiento a barras más otro interruptor para toma de corriente desde el muelle, de tal forma que la entrada en servicio de uno invalide automáticamente la continuidad en servicio del otro, e independientemente de que su carga o funcionamiento sea automático, o no, deben tener los aparatos de medida y control.

Es aconsejable dotar a la instalación de unos fusibles interpuestos a la salida de barras para protección del cuadro principal, del mismo modo que se debe dotar de fusibles o medios de protección a cada uno de los servicios de los cuadros auxiliares de la red.

Cada servicio debe ser numerado o referenciado para un mejor seguimiento de la instalación; así, de cada una de las salidas del cuadro que se trate después de sus pertinentes fusibles se dirige el cableado debidamente referenciado o numerado tanto al elemento en cuestión (una bomba, un ventilador, una lámpara) como al lugar de puesta en marcha del mismo servicio elegido, de tal forma que en las embarcaciones pequeñas la mayoría de los interruptores van centralizados en la cabina en pequeños cuadros que agrupan funciones similares, luces, bombas, etc. No obstante, también se montan interruptores de accionamiento en el propio lugar del servicio, como por ejemplo luz de camarotes, aseo, molinete, etc, siempre pensando más en la seguridad y necesidad del buen uso de la embarcación y el servicio de que se trate.

En cuanto a las tensiones, hay que indicar que en la Comunidad Europea existe un plan de armonización, de modo que en un futuro próximo se adoptarán 230 voltios como valor estandar, unificando de esta manera los criterios de los distintos países que hasta ahora venían empleando 220 y 240 voltios. De todas formas, conviene decir que la mayoría de aparatos que se están vendiendo en el mercado pueden funcionar perfectamente a 230 voltios, aunque indiquen otras tensiones. La frecuencia de trabajo seguirá siendo 50 Hz.

En muchas embarcaciones de recreo suele existir problema de espacio para el montaje de la instalación eléctrica. Los componentes de una moderna instalación están formados por:

- a) los suministradores de corriente (alternadores, generadores y red de tierra).
- b) los acumuladores de corriente (baterías).
- c) adaptadores (cargadores y convertidores).
- d) los controladores (reguladores, estabilizadores, protectores, conmutadores e instrumentos).
- e) los conductores (cables y conexiones)

De acuerdo a las nuevas directrices de la Comunidad Económica Europea, toda embarcación y su equipamiento deben estar homologados para asegurarse de que cumplen las normas estipuladas.

Disposiciones generales de la instalación eléctrica

1. De acuerdo con las tensiones de alimentación, las instalaciones eléctricas se clasifican en dos categorías:

- Categoría A: tensiones iguales o inferiores a 50 voltios.
- Categoría B: tensiones superiores a 50 voltios.

2. Las tensiones en bornes de los usuarios eléctricos instalados a bordo, no podrán exceder de:

- 250 V. para calefacción, alumbrado, fuerza motriz y aparatos fijos.
- 50 V. para aparatos portátiles.

3. Todas las instalaciones eléctricas, serán de dos polos aislados sin retorno por la masa, salvo el aparillaje eléctrico del motor.

4. En embarcaciones de construcción metálica, serán igualmente de dos polos aislados sin retorno por la masa, todos los accesorios del motor, salvo el encendido de los motores de explosión y los arrancadores, que deberán estar provistos de un relé bipolar.

5. En las instalaciones de Categoría A, corriente continua, se podrá admitir un conductor aislado (positivo), con retorno por cable de cobre estañado y puesto a masa, para combustible, del grupo 2.º y casco no metálico.

6. En corriente alterna trifásica se podrán admitir tres conductores aislados o cuatro conductores aislados con neutro a masa sin retorno por el casco.

Motor de arranque

Es un motor eléctrico, instalado en serie con la batería y que se utiliza para efectuar el arranque del motor de combustión (de gasolina o gasoil) que lleve la embarcación. Al igual que una dinamo, está formado por las bobinas inductoras, las bobinas inducidas (inducido), un colector y las escobillas, pero en vez de generar corriente, la consume. Además está dotado de un piñón desplazable que engrana con la corona dentada del volante de inercia del motor de combustión, cuyo arranque le está confiado.

Regulador

Va instalado igualmente entre la dinamo-alternador y la batería, y se encarga de regular la tensión y la intensidad de la corriente generada y de conectar o desconectar automáticamente, por medio de un relé o disyuntor, el paso de la corriente hacia o desde la batería, ya que cuando el voltaje que produce la dinamo-alternador es inferior al mínimo, es inviable la carga.

Dinamo

Es la que produce la corriente eléctrica para recargar la batería. Toma la fuerza del propio motor por medio de poleas. Está formada por un colector, bobinas inductoras (electroimanes) y las escobillas.

Alternador

Es una máquina eléctrica que permite obtener fuerzas electromotrices alternas y cuyo funcionamiento básico se explica por la formación de una fuerza electromotriz que aparece en unas bobinas sometidas a la inducción variable de una corona de polos magnéticos. Estos campos magnéticos de inducción, pueden ser creados por imanes permanentes (fijos o móviles) o bien creados por corriente auxiliar en bobinas con núcleo de acero. La corriente generada es recogida en anillos o bornes unidos a los extremos de los circuitos inducidos, y da forma y valor a la fuerza electromotriz alterna.

En los alternadores de pequeña potencia destinados a la producción de corriente continua para la carga de las baterías, gira accionado por el motor (generalmente con poleas), y su corriente producida es rectificada por medio de diodos dejándola pasar solamente en un sentido, transformándola así, en corriente continua, para ser almacenada en la batería.

Cuando se requiere mayor potencia y el tamaño de la embarcación lo permite se instalan grupos generadores de corriente fijos a bordo o bien cuando el espacio es más escaso, portátiles.

Los primeros constituyen la solución idónea para que el barco disponga de la máxima independencia, puesto que cuentan con entrada de agua para la refrigeración del motor, arranque manual (además de eléctrico) y salida de gases de escape. Lo cual permite ir poniendo todos los servicios en marcha, previo arranque del grupo generador.

Los citados en segundo lugar, es decir, los portátiles, presentan las mismas ventajas, con el único inconveniente de buscarles el emplazamiento adecuado y el acoplamiento pseudoportátil a la instalación general del barco.

El alternador transforma la energía mecánica, que recibe en su eje, en energía eléctrica que suministra por sus bornes.

Un alternador puede ser monofásico o polifásico, aunque lo más frecuente para pequeñas potencias son los primeros; sin embargo, es obligado para medianas o grandes potencias los segundos, bien en versión 220 V. y más frecuentemente 380 V. o 440 V.

Cuando los alternadores están situados en lugares fríos y húmedos se hace necesario que dispongan de resistencias de calentamiento para mantenerlos a la temperatura y grado de aislamiento adecuado, o bien es motivo para su traslado, cuando es factible, en los períodos de invernaje.

En la mayoría de embarcaciones pequeñas, el alternador del propio motor suele ser suficiente para satisfacer todas las necesidades de corriente a bordo; para ello se debe conocer cuál es el consumo máximo y de acuerdo con el mismo, montar en el motor el alternador apropiado.

El alternador genera corriente alterna, pero los diodos que lleva en su interior se encargan de convertir la corriente alterna en corriente continua para uso a bordo. Dicha corriente acostumbra a ser de 12 voltios, pero hay veces que es de 24 V. y en los Estados Unidos, incluso de 32 V.

Aun tratándose de embarcaciones pequeñas, el alternador puede resultar insuficiente para atender las necesidades de a bordo si el motor se emplea poco, tal como suele ocurrir en el caso de los veleros. Por dicho motivo, hay que recurrir a otras fuentes de generación de corriente y disponer de acumuladores de mayor capacidad. Empieza a ser frecuente la utilización de generadores tanto de accionamiento eólico como los basados en la utilización de placas solares.

Amperímetro

Es un instrumento de medida que nos indica los amperios de consumo o flujo del servicio donde lo instalemos, y sirve por lo tanto para medir la intensidad o gasto de corriente.

Baterías de servicio y arranque

Es imprescindible tener corriente acumulada para satisfacer las necesidades inmediatas de a bordo y la batería es el elemento adecuado para ello, constituyendo la base de todo sistema eléctrico.

Es conveniente que existan dos grupos diferenciados de baterías con el fin de que uno de ellos se encuentre siempre en servicio y carga, y el otro en carga y reserva.

Incluso en las embarcaciones con alternadores, generadores de corriente a 220 voltios, se encomienda al grupo de baterías los servicios mínimos de arranque de los motores, luces de navegación, alumbrado de emergencia y alimentación de emergencia para equipos del puente.

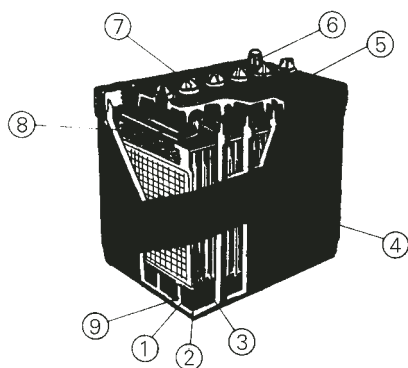
Las baterías se emplean para acumular la energía eléctrica en forma de corriente continua. Un elemento acumulador, en su forma fundamental es un vaso lleno de ácido sulfúrico diluido, dentro del cual van sumergidas dos placas de plomo preparadas de modo especial. Cuando la batería queda cargada, las placas positivas están constituidas por peróxido de plomo, y las negativas por plomo metálico en estado de esponja; al descargarse los acumuladores, se produce una transformación química, que reduce la materia activa de todas las placas a sulfato de plomo; cargándose de nuevo se restablece el estado primitivo de las placas.

A bordo, las baterías de acumuladores se emplean bien como fuente de energía eléctrica general, para todos los servicios; y en aquellos casos donde los servicios generales están atendidos por generadores de corriente del tipo dinamo o alternador, las baterías son utilizadas para la puesta en marcha y sistemas de emergencia.

Los elementos de que consta son:

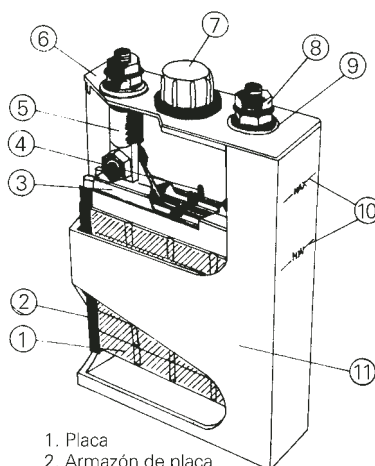
Recipiente. El recipiente es la parte del acumulador destinada a alojar en su interior todos sus componentes. Deberá estar preparado para soportar golpes y vibraciones; asimismo, debe reunir las condiciones de resistencia al ácido y aislamiento eléctrico.

La tapa. Es el elemento que cierra el recipiente; se sella en caliente con una pasta especial, una vez montado totalmente el acumulador. En la parte superior de la tapa se encuentran los pitones o terminales, sobre los que se acoplan las tomas de conducción.



1. Placa positiva
2. Separador
3. Placa negativa
4. Recipiente
5. Tapa de ebonita
6. Borne
7. Tapón
8. Conexiones
9. Pieza de apoyo

Batería de acumuladores de plomo



1. Placa
2. Armazón de placa
3. Puente de armazón
4. Varillas separadoras
5. Borne
6. Tapa del vaso
7. Tapón
8. Tuercas de conexión
9. Arandela de polaridad
10. Indicación de nivel de electrolito
11. Vaso

Acumulador alcalino

Placas. El rendimiento de una batería viene determinado especialmente por las placas, mejor dicho, por su superficie, es decir, a mayor superficie de las placas, mayor rendimiento. Las placas estarán construidas sobre plomo esponjoso.

Separadores. Debido a las variaciones de volumen de las placas positivas y como consecuencia de la proximidad de éstas con las negativas, es necesario instalar entre ambas un elemento neutro separador, con el fin de evitar los cortocircuitos. Los materiales usados para la fabricación de separadores son: madera, ebonita, láminas de vidrio y materiales plásticos.

Por lo general, los separadores suelen ser perforados para conseguir que el electrolito se desplace a través de ellos con facilidad; si se hace con material plástico, éste suele ser muy poroso, para facilitar la difusión del electrolito.

Tapones. Los tapones hacen de cierre del recipiente, tapando los orificios por los que se recarga de electrolito la batería. Permiten, además, que se expulsen por

ellos los gases que se forman en los procesos de carga y descarga, ya que la electrolisis del agua (agua destilada) produce la generación de H_2 y O , además de la evaporación de la misma por calentamiento, debido a la resistencia interna de la batería. Los tapones suelen ser de plástico que resisten altas temperaturas, evitando así deformaciones. Disponen de un sistema de laberintos, que retienen las gotas del electrolito, dejando pasar solamente los gases, por lo que salen al exterior secos.

Conexiones. Normalmente, es necesario disponer de varios acumuladores en serie (baterías), porque la tensión suministrada por uno sólo está próxima a los 2 voltios; se precisa entonces la unión de varios elementos mediante conectadores. Estos conectadores son de plomo y van soldados a los terminales, y están calculados con una sección muy amplia.

Electrolito. El electrolito que se emplea en los acumuladores de plomo es el ácido sulfúrico diluido, es decir, una cierta cantidad de ácido sulfúrico puro mezclado con agua destilada.

Actualmente existen otros tipos de batería cuyas características tienen gran interés en náutica, tales como las llamadas de gel (con electrolito solidificado) que eliminan todo riesgo de vertido, o las de Níquel y Cadmio, de gran capacidad y más duraderas, aunque bastante más caras.

Convertidores

Se encargan de convertir la corriente continua de 12 o 24 V. procedente de la batería, en corriente alterna de 220 V. (230 V.) para el funcionamiento de algunos equipos instalados a bordo. Por lo general, la tensión y frecuencia de salida pueden ajustarse.

Al contrario de los cargadores, los convertidores suelen tener un rendimiento muy alto y las corrientes suministradas se mantienen de manera continuada.

La máxima potencia que un convertidor puede generar depende estrechamente de la cantidad de calor que es capaz de disipar por sí mismo. Cuando se carga demasiado un convertidor, también se calienta más de lo debido, así que debe estar provisto de un buen protector térmico.

Batería y convertidor son capaces de suministrar elevadas cantidades de corriente, pero sólo por breves instantes, lo cual significa que se debe proceder a recargar la batería o bien, si se desea utilizar un equipo de gran consumo durante largos períodos, emplear baterías de mayor capacidad. Al utilizar un convertidor, es aconsejable tener separadas las baterías de arranque y las de servicio que suministran la corriente a dicho aparato.

Toma de corriente de tierra

Resulta cada vez más frecuente el encontrar atraques dotados de los servicios mínimos necesarios, como son la toma de agua y la de corriente.

La toma de corriente consiste en disponer en la embarcación de la conexión adecuada para que siendo suministrada la corriente desde el pantalán o muelle permita hacer uso de los diferentes servicios de a bordo.

Se deberá tener en cuenta lo siguiente:

1. Los enchufes para alimentar la red de a bordo con corriente del exterior, deberán estar puestos a masa, y ser estancos si están situados al exterior.
2. Las tomas de corriente exterior dispondrán de un interruptor con protección automática o por fusible en cada polo o fase aislada.
3. La polaridad o fases se indicarán en las tomas.

En primer lugar, el cable utilizado debe tener la sección adecuada y estar aislado a prueba de agua. A cada extremo debe existir el enchufe de dimensiones adecuadas tanto para la toma del muelle como para la existente en la embarcación, que deberá hallarse en un lugar protegido y que no impida el paso. A partir del enchufe de a bordo, existirá una instalación fija hasta el cargador o puntos de consumo, con la correspondiente incorporación de disyuntor de seguridad y transformador de separación a masa que protejan a las personas y a la instalación de posibles sobrecargas.

Antes de enchufarse a tierra deberemos comprobar las características de la corriente suministrada; resulta de gran utilidad un tester para verificar la tensión o un simple destornillador «buscapolos». Otro factor a comprobar sería la potencia que nos suministran y su adaptación a la instalación de nuestra embarcación. En ocasiones, las corrientes disponibles en muchos muelles son bastante limitadas, hasta el punto que corrientes de 5 A. son más frecuentes de lo que sería de desear, sobre todo si tenemos en cuenta que un cargador de 40 amperios ya requiere 800 watios y una toma de 5 A. a 220 V. sólo nos proporciona 1.100 watios.



Casi todas las marinas disponen de tomas de corriente junto al punto de amarre

Cuadro de interruptores

Los cuadros de distribución sirven a bordo, en general, para permitir el acoplamiento de los generadores, subdividir los circuitos, proteger a los receptores

y permitir la alimentación de los subcircuitos finales. Se subdividen en principales y accesorios. Estos últimos podrán ser, a su vez, clasificados en secundarios, terciarios, cuaternarios, etc.

Los cuadros principales son aquéllos desde los que se manda y distribuye toda la energía eléctrica de que se dispone a bordo. Su misión es triple:

- Alojar en ellos los interruptores principales que sirven de protección a los grupos electrógenos.
- Permitir el acoplamiento de los generadores, reuniendo en sus barras ómnibus la totalidad de la energía disponible.
- Iniciar la distribución, por interposición en sus diferentes paneles de los interruptores necesarios, de la energía eléctrica que ha de alimentar a los cuadros secundarios o a los receptores cuyas peculiaridades exijan ser alimentados desde el cuadro principal.

La general escasez de espacio a bordo exige un cuidadoso estudio de la situación del cuadro principal, debiéndose, al determinar su emplazamiento, tener en cuenta las particularidades estructurales del casco así como la disposición general del motor o motores. Se le proveerá de un adecuado espacio para que pueda procederse a las inspecciones o reparaciones necesarias y que permita por otra parte un manejo cómodo y libre de peligro. Se le deberá precaverle contra cualquier posible daño externo.

Se evitará también que en sus inmediaciones haya tuberías de agua, vapor o aceite, y en todo caso se cuidará de que las juntas de aquéllas sean totalmente estancas. Se dispondrán las oportunas defensas contra goteo que le protejan contra el originado por condensación sobre los mamparos o cubiertas, así como de la caída sobre sus partes vulnerables de herramientas, pernos, tuercas, etc. Se evitará la descarga de aire húmedo contra el cuadro al salir de los conductos de ventilación.

Cuando se dispongan reostatos u otros servicios que tengan que trabajar a temperaturas altas, éstos se montarán en los sitios mejor ventilados y se les cercará de protecciones térmicas que impidan el paso del calor a las otras partes del cuadro. Si ésto se hace de difícil realización, los aparatos sometidos a calor se montarán fuera del cuadro.

En cuanto a la disposición de los cables, debe prestarse especial consideración a la situación relativa entre el cuadro y los generadores. Los terminales se dispondrán de forma que permitan una clara y ordenada disposición de los cables, y ambas instalaciones se dispondrán de tal manera que la longitud de cables necesarios para enlazarlos sea lo más pequeña posible.

Cableado

1. Los cables utilizados serán aislados de la sección adecuada al servicio que prestan.

2. El aislamiento de los cables será resistente al agua de mar, a los aceites, a los hidrocarburos y no propagará las llamas. Los que estén expuestos a la acción solar tendrán una cubierta exterior insensible a la radiación ultravioleta.

3. Para las conexiones de cables se emplearán siempre cajas de derivación o uniones mediante terminales aislados y excluyendo totalmente los empalmes encintados. El cableado se fijará con abrazaderas. No podrán ir bajo una misma abrazadera cables que alimenten instalaciones de categoría diferente, salvo que estén apantallados y puestos a masa.

4. El cableado será tal que evite, en lo posible la formación de campos magnéticos en la proximidad de los compases y otros instrumentos de navegación.

5. Los enchufes que correspondan a diferentes categorías de instalación serán de diseño diferente, de forma que no se pueda, por error, enchufar un aparato en una toma de distinta tensión. La tensión de cada tipo de enchufe irá marcada en el mismo en forma bien visible.

6. Los enchufes, las cajas de empalmes y las lámparas situadas a la intemperie serán de tipo estanco.

Interruptores

Los interruptores principales son los de los generadores eléctricos. Permitirán, por tanto, la conexión o desenganche de los mismos con la red de distribución, siendo asimismo utilizados en las maniobras de acoplamiento.

Al mismo tiempo tienen por misión la protección de los generadores. Estas protecciones pueden efectuarse:

- Contra sobrecargas.
- Contra variaciones sensibles de tensión.
- Contra inversión de potencia.

El número y tipo de protecciones que han de disponerse en un interruptor principal dependen del tipo de distribución y tamaño del mismo. En interruptores pequeños que sólo hayan de disponer de protección contra sobrecarga, ésta puede ser proporcionada por medio de cortacircuitos fusibles.

Es, sin embargo, totalmente generalizado el uso de interruptores automáticos, que efectúan las diferentes protecciones por medio de relés, que pueden ser para proteger de sobrecargas y para proteger contra la inversión de corriente o potencia.

Las barras ómnibus son las barras colectoras que, recogiendo la energía producida por los generadores, sirven de punto de partida para su distribución a través de los interruptores de los circuitos. Están constituidas generalmente por barras o pletinas de cobre desnudo. En su dimensionamiento hay que tomar en consideración no sólo el calentamiento a que dará lugar el paso por ellas de la totalidad de intensidad prevista, sino también los esfuerzos mecánicos y electrodinámicos a los que hayan de estar sometidas.

En las embarcaciones de recreo, es obligatorio:

1. Todos los circuitos, o grupos de circuitos a bordo, irán dotados de interruptores.
2. Los interruptores serán de construcción robusta, a prueba de vibraciones y contruidos de materiales que resistan el ambiente marino. Deberán poder

resistir como mínimo 10 A. en trabajo continuo y 30 A. en puntas de arranque. Serán de tipo adecuado.

3. Los interruptores situados a la intemperie serán estancos y de tipo adecuado.

Fusibles y disyuntores

1. Todos los circuitos eléctricos a bordo irán, por grupos, protegidos con fusibles, o disyuntores, en cada polo o fase no puesta a masa, a excepción del circuito de arranque del motor.

2. Los diversos circuitos tendrán sus protecciones centralizadas en cuadros generales o auxiliares claramente rotulados.

3. Las protecciones serán de la gama normalizada y serán de tipo cerrado con contactos de material resistente a la oxidación.

4. Las cargas de los diversos circuitos se repartirán en grupos lo más homogéneos posible con el fin de que exista un número mínimo de tipos de protección a bordo.

5. Los fusibles serán de tipo adecuado no reutilizable.

6. Cada protección será adecuada para un valor igual a 1,5 veces la intensidad normal de trabajo del circuito o grupo de circuitos a proteger.

7. Cuando una protección sirva a un grupo de circuitos, la suma total de intensidades no será superior al triple de la intensidad nominal más pequeña.

8. En instalaciones de categoría B, el circuito de cada luz de navegación tendrá su propio fusible.

Tomas de masa

1. Se dispondrá de una toma de masa en contacto permanente con la mar en instalaciones de categoría B y en caso de combustibles del grupo 1.º Todas las partes metálicas de los aparatos de estas instalaciones estarán permanentemente conectados a esta masa de manera eficaz. Los dispositivos de toma de masa serán de tipo adecuado.

2. La puesta a masa se hará por medio de cables de sección amplia y protegidos contra deterioros.

Servicios de alumbrado y fuerza

Los primeros barcos electrificados sólo disponían de una pequeña dinamo de unos cuantos kilovatios, y un cuadro elemental, montado sobre mármol, que permitía la distribución a una lámparas de incandescencia. La evolución con el tiempo ha sido enorme.

Las aplicaciones luminosas de la electricidad pueden ser generalmente empleadas a bordo con un triple fin:

- Iluminación de recintos.
- Luces de navegación y señales.
- Proyectoros.

En el alumbrado normal los puntos de luz que lo constituyen deberán estar repartidos de forma que proporcionen una iluminación adecuada a su ubicación y finalidad.

El alumbrado de emergencia es el que debe ser asegurado en caso de parada de los grupos electrógenos o de la fuente de energía con un eficaz alumbrado en los sitios imprescindibles de la embarcación, como son las luces de navegación, pasillos y escaleras. Aunque este servicio no es frecuente ver en embarcaciones pequeñas, y es más propio de las grandes, quizás en el futuro las mejoras vayan en esa dirección.

Para la iluminación de algunos de los lugares suelen emplearse proyectores, o también para ser empleados como transmisores Morse.

Aparatos eléctricos

1. Todos los aparatos eléctricos destinados a ser empleados en embarcaciones de recreo, deberán ser diseñados y contruados para resistir el ambiente marino y de manera que su funcionamiento no entrañe peligro alguno para los usuarios. Deberán disponer de clavijas con dispositivo de toma de tierra.

2. En instalaciones de categoría B, se podrán admitir los aparatos habituales en el mercado electrodoméstico, siempre que hayan recibido una protección especial de sus circuitos eléctricos y dispongan de una toma de tierra eficaz.

3. En caso de combustible del grupo 1.º, las lámparas e interruptores situados en compartimientos de máquinas o tanques serán antideflagrantes.

Clasificación de los combustibles

Los combustibles utilizados a bordo de embarcaciones de recreo, se clasifican en dos grupos:

Grupo 1.º: combustibles líquidos cuyo punto de inflamación sea inferior a 55° C, comprende las gasolinas, querosenos, alcoholes, etc.

Grupo 2.º: combustibles líquidos cuyo punto de inflamación sea igual o superior a 55° C, comprende el gas-oil, fuel-oil, etc.

Instrumentos

Bajo esta denominación incluiremos aquellos útiles o elementos que nos permiten manejar de una manera conveniente el uso de la corriente y sus servidumbres a bordo.

Si empezamos por los aparatos o útiles de medida, aunque ya los hemos citado anteriormente, debemos hacer referencia al *voltímetro* como aparato capaz de medir la tensión o voltaje entre las dos líneas del servicio donde lo coloquemos. *Amperímetro*, aparato de medida que sirve para indicarnos los amperios de gasto o flujo del servicio donde lo coloquemos. *Frecuentímetro*, aparato necesario para medir la frecuencia de la corriente alterna que disponemos a bordo, y poder con su ayuda, proceder a regular el valor de ésta en su justa medida.

WATÍMETRO

Es el aparato que nos mide la potencia eléctrica que estamos consumiendo, bien en vatios o en su múltiplo kilowatio (1.000 vatios).

INDICADORES DE TEMPERATURA

Son los elementos que incorporamos generalmente en el cuadro de control para indicarnos la temperatura del fluido o ambiente que queremos medir, y que reflejan la señal de un termopar instalado en el circuito en cuestión (agua, aceite, cámara frigorífica, etc.).

INDICADORES DE PRESIÓN

Al igual que los anteriores tienen por misión indicar la presión del circuito o fluido donde hayamos instalado los termopares sensores.

INDICADOR DE REVOLUCIONES (TACÓMETROS)

Tiene por misión reflejar el número de vueltas del eje de la máquina cuya velocidad se quiere controlar, su funcionamiento está basado en los mismos principios ya citados y suelen reflejar las revoluciones a escala, de tal forma que en la propia esfera del indicador suele llevar escrito por qué factor hay que multiplicar (10, 100, 1000) para hallar el valor verdadero de las revoluciones por minuto que da el eje de la máquina que se está midiendo.

SEÑAL ÓPTICA-PILOTO

Generalmente consiste en un indicador luminoso que nos advierte de la situación de bondad, precaución o peligro, del servicio donde se ha instalado. Combina para ello diferentes colores en la tonalidad, verde, amarillo, rojo; se utiliza para diversos controles (temperatura de agua, nivel de un tanque, etc.).

SEÑAL ACÚSTICA (ALARMA)

Existen determinados servicios que por el riesgo que entrañan a la indicación de señal óptica citada anteriormente, se le suma una señal acústica (alarma, sirena, etc.) y tiene por finalidad reforzar el aviso de la situación creada.

PRESOSTATO

Son los elementos que instalados en un servicio determinado sirven para enviar una señal que indique la presión del circuito o elemento en el que se ha instalado. Esa señal es recogida y transmitida mediante una señal óptica o acústica (en ocasiones activa además el dispositivo de seguridad o salvaguarda de la instalación, o de la máquina).

TERMOSTATO

Al igual que los anteriores sirven para el control, medida y seguridad de la máquina o de la instalación pero tomando por base la temperatura del fluido donde se ha instalado.

1.7.2. Averías de la instalación

Introducción

Los equipos de la red eléctrica deben instalarse en un lugar seco y alejado de las fuentes de calor, pues las elevadas temperaturas pueden influir negativamente en su rendimiento.

De modo especial las baterías deben estar ubicadas juntas en un lugar bien ventilado y situado lo más bajo posible para que su peso no afecte a la estabilidad del barco.

Siempre que se utilicen varias baterías conviene conectarlas de manera que puedan usarse y cargarse indistintamente unas u otras. Para ello conviene instalar un conmutador o mejor aún, utilizar diodos separadores, encargados de distribuir la corriente suministrada a las diferentes baterías. Esto es posible dado que los diodos sólo dejan pasar la corriente en un sólo sentido, haciendo imposible la descarga de una a otra batería. De hecho, actúan como un desconector-conector automático, con la ayuda de un disyuntor, cuya misión es desconectar automáticamente la salida de corriente cuando su tensión cae por debajo de un determinado valor (10,5 y 22 voltios para tensiones nominales de 12 y 24 voltios, respectivamente) y que vuelve a conectarse al alcanzar de nuevo una tensión próxima a la normal.

Los cargadores y convertidores han de estar lo más cerca posible de las baterías para reducir al mínimo la caída de tensión de los cables. En caso necesario es preferible que los cables de más longitud sean los que transporten corriente de mayor tensión. De todos modos no conviene montar directamente dichos equipos sobre las baterías pues los vapores que se desprenden de ellas podrían dañarlos.

El sistema de carga de las baterías debe guardar relación con el consumo previsto a fin de que en ningún caso se produzca la descarga hasta el 50% de la capacidad de la batería. Los medios de carga han de permitir recargar un 50% de las baterías en un plazo de aproximadamente 90 minutos.

Es evidente que el sistema eléctrico de una embarcación puede ir desde una simple batería, cargada directamente por el alternador del motor, que alimenta un número mínimo de equipos de bajo consumo, hasta una completa y potente instalación eléctrica capaz de abastecer toda la energía que consuma un gran yate.

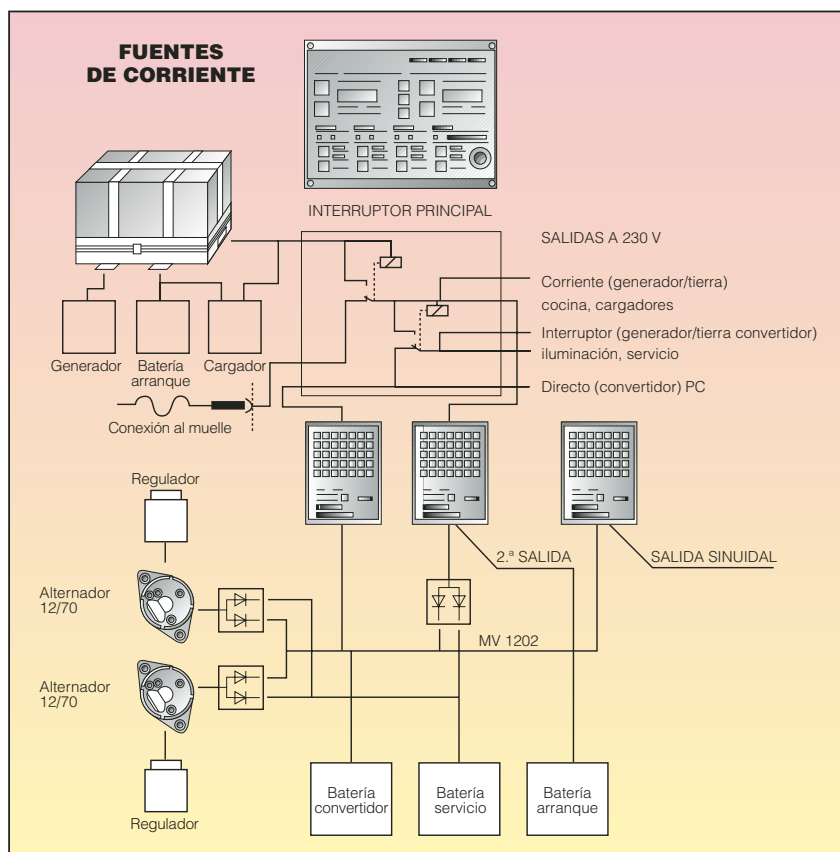
Cualquiera que sea la instalación, siempre serán necesarios cables conductores, interruptores, fusibles y controles para conexión y seguridad de los diferentes componentes.

Para seleccionar la sección del cable adecuado hay que considerar la corriente a transportar y la longitud del mismo. La corriente a transportar estará en función de la potencia que corresponda al elemento que va a ser alimentado.

Hay que usar siempre cables que tengan hilos de cobre flexibles, pues así evitaremos que puedan romperse debido a las vibraciones. Como funda aislante se utilizará preferentemente caucho de neopreno por su resistencia a los carburantes.

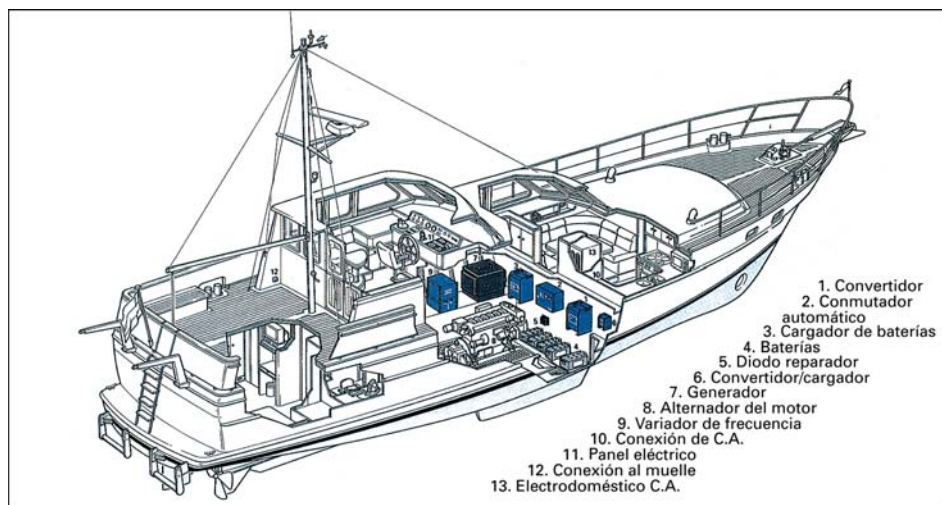
Los cables pasan a través de los canales previstos durante la construcción del barco o bien se protegen mediante tubos flexibles de PVC. Deben seguir el recorrido más corto posible desde la fuente de alimentación al punto de consumo, pasando por el panel de control correspondiente.

Para las conexiones suelen emplearse reglillas múltiples, debidamente señaladas con números o letras de identificación, lo que, junto al sistema de colores de los cables, evita dudas en caso de tener que manipularlos. El esquema de la instalación eléctrica debe formar parte de la documentación del barco pues es de gran ayuda ante cualquier problema.



El esquema eléctrico debe formar parte de la documentación del barco

El panel de control integra los conmutadores dirigidos a los diferentes puntos de consumo, fusibles o disyuntores para proteger la instalación y algunos medios de control de funcionamiento en forma de pilotos, amperímetros y voltímetros. Estos últimos nos permitirán conocer los consumos y estados de carga.



Disposición de equipos eléctricos a bordo de un barco de cierta envergadura

Voltaje e intensidad de una batería cargada. Acoplamiento serie y paralelo de las baterías. Cuidado de las baterías

Las baterías que suministran la corriente requieren una constante vigilancia. Si la tensión del acumulador baja, se pondrá el conmutador del cuadro de distribución en «carga», con lo cual quedará conectado el acumulador. Durante dicha operación, la pequeña aguja del galvanómetro deberá señalar siempre hacia la posición de carga. No se debe acercar llamas o piezas con puntos calientes, junto a las baterías durante su carga, pues se desprende de ellas *la mezcla oxhídrica* detonante. El nivel libre del ácido diluido, en el acumulador, ha de cubrir por lo menos un centímetro el borde superior de las placas.

Para atender las necesidades del servicio, en tensión-voltaje o en intensidad-gasto se recurre a aumentar la tensión o la intensidad de unas baterías mediante la conexión de más de una en serie o en paralelo respectivamente. Para conexasionarlas en serie es necesario conectar el positivo de una con el negativo de la siguiente obteniendo de este modo la suma de los respectivos voltajes, de cada una. Para sumar el amperaje se conectarán los dos positivos por un lado y los dos negativos por otro.

Cuando los yates son relativamente grandes, o mejor dicho sus motores de combustión son de tal potencia que para su arranque precisan motores eléctricos de 24 V. suele hacerse la instalación general de 24 V., o bien, ésta sólo para el arranque y los demás servicios a 12 V.; para tener una instalación de 24 V., se utilizan

baterías normales, pero con el doble número de células, para que sumados su voltaje se obtengan 24 V., o se conectan dos baterías de 12 V. en serie. Toda batería lleva indicada su tensión de trabajo en voltios, su capacidad nominal en amperios/hora, así como la fecha de fabricación y puesta en servicio.

La capacidad de la batería representa, la corriente que puede proporcionar durante un período de 20 horas con temperatura ambiente de 27° C.. A la hora de calcular los consumos de corriente habrá que distinguir entre las baterías de servicio y las de arranque ya que éstas pueden suministrar mayor cantidad de corriente casi instantánea, para arrancar el motor. La capacidad de las baterías de arranque debe estar en función de la potencia absorbida por los motores de arranque que llevan los motores de combustión interna.

Al determinar la capacidad de las baterías de servicio conviene diferenciar entre los equipos que consumen mientras el alternador va reponiendo energía (es decir, cuando el motor funciona) y aquéllos que están en funcionamiento con el motor parado.

Tanto en un caso como en otro tendremos en cuenta lo siguiente:

- Ninguna batería debe llegar a ser descargada por completo ni tampoco debe llegar normalmente al 20% de su capacidad de carga.
- La capacidad de la batería será inferior si la corriente sale a un ritmo más intenso que el estipulado.
- Por su naturaleza y forma de trabajo es prácticamente difícil mantener una batería cargada al 100% durante un cierto tiempo.
- La batería pierde capacidad con el paso del tiempo.

En la práctica, para disponer de la corriente necesaria, es aconsejable multiplicar por dos la capacidad calculada y ésta será la correspondiente a la batería necesaria.

En el siguiente cuadro aparecen los consumos orientativos de algunos de los equipos consumidores de electricidad, y de cierta frecuente presencia a bordo, que pueden servir de ayuda para efectuar los cálculos.

Grupos	Potencia en watos
— Instrumentos de navegación	
Piloto automático	30 a 50
Profundímetro	1,6 a 6
Navegador	12 a 20
Radar	50 a 100
Radioteléfono VHF (recepción)	10 a 15
Radioteléfono VHF (emisión)	60 a 75
Equipo de viento	1,5 a 6
— Motores eléctricos	
Motor de arranque	700 a 5.000
Bomba de sentina	50 a 100
Ventilador de cabina	10 a 20
Grupo de agua a presión	50 a 100

Grupos	Potencia en watos
— Iluminación	
Bombillas incandescentes	20 a 60
Equipos fluorescentes	15 a 40
Luces de navegación	20 a 50
Luz de fondeo	15 a 20
Faro proyector	120 a 200
— Electrodomésticos	
TV/vídeo (color)	70 a 100
Frigorífico de 100 litros	175 a 250
Horno microondas	1.200 a 1.300
Cocina, por fogón	1.000 a 1.500
— Pequeña lavadora	1.200 a 1.800
— Calefacción	1.000 a 5.000
— Aire acondicionado	2.000 a 10.000

CARGADOR DE BATERÍAS

Si algo es importante para la conservación y buen uso del servicio y de la batería es, sin duda, disponer de unas baterías bien cargadas y para ello se debe contar con un buen cargador automático de baterías, el cual deberá alimentarse de la corriente generada por el alternador accionado por el motor principal cuando el motor esté funcionando o con el generador o alternador auxiliar o de emergencia que disponga la embarcación cuando ésta se encuentre fondeada, así como desde la toma de tierra cuando la embarcación se encuentre en el pantalán.

Cuando el motor está parado se debe vigilar la energía consumida de las baterías porque si no existe carga del alternador, podríamos encontrarnos con la sorpresa de tener las baterías descargadas cuando precisemos arrancar el motor. Estando en puerto, se puede aprovechar la corriente existente en el muelle para mantener la carga en las baterías.



Cargador de baterías de funcionamiento totalmente automático

Un buen cargador de baterías debe ser capaz de regular exactamente la corriente necesaria en cada momento de la carga. Es decir, debe suministrar el máximo de corriente hasta que la batería alcanza la tensión denominada de gasificación, a partir de cuyo instante se reduce la intensidad para que dicho fenómeno no llegue a producirse. Al final del ciclo conviene mantener una tensión de carga flotante del orden de 13,5 V. (en baterías de 12 V.). Hoy en día hay cargadores que se ponen en marcha automáticamente tan pronto como el nivel de carga de las baterías queda por debajo de un determinado valor.

Los cargadores de baterías suelen tener una elevada pérdida, lo cual significa que necesitan bastante más potencia de la que realmente suministran. Esto hay que tenerlo en cuenta al elegir la potencia del generador del propio barco si éste debe alimentar las baterías a través de un cargador.

OBLIGACIONES RESPECTO A LAS BATERÍAS

1. Las baterías deberán estar continuamente ventiladas y sujetas de modo que se impida su movimiento en navegación.

2. No podrán situarse ni bajo ni sobre tanques de combustible, ni accesorios del servicio de alimentación de combustible del motor.

3. Las baterías se montarán dentro de recipientes o alojamientos de plástico reforzado o material equivalente, resistente al ácido que permita recoger los eventuales derrames del electrolito.

4. Las baterías destinadas al arranque del motor o motores, serán capaces de efectuar sin interrupción seis arrancadas seguidas de un motor.

5. Dispondrán de un seccionador próximo a ellas que permitan dejar sin tensión toda la instalación de forma inmediata.

6. Si la potencia para cualquier servicio (o conjunto de servicios que puedan funcionar simultáneamente) supera los 4 Kw., alimentándose un grupo de baterías, éstas se deberán instalar en un alojamiento cerrado dotado de ventilación natural, suficiente y con descarga de gases al aire libre.

7. Las alarmas de gas o antirrobo, equipo de calentamiento y bombas automáticas de sentina, se podrán conectar entre la batería y el interruptor general pero con fusibles separados.

MANTENIMIENTO Y CONTROL DE BATERÍAS

Las baterías son uno de los elementos más importantes en un sistema automático de emergencia por grupos electrógenos. Esta importancia se debe a que en el momento que se corta la corriente de Red es la única energía de que disponemos para arrancar el grupo electrógeno. Por ello es importante efectuar prácticas periódicas de mantenimiento.

Semanalmente:

- Leer y anotar el voltaje total de la batería.
- Si el voltaje baja, dar una carga completa a la batería.

Mensualmente:

- Comprobar el nivel del electrolito en cada uno de los elementos.
- Añadir agua purificada en aquéllos cuyo nivel este por debajo del admisible.

Anualmente:

- Dar una carga de igualación si no se ha dado ninguna en todo el año.

Discrecionalmente:

- Cerciorarse de que los recipientes no poseen ninguna rotura que pueda afectar su funcionamiento, ni existen fugas de electrolito.
- Si el recipiente es transparente, inspeccionar el estado de las placas. Si están en buen estado, no deben presentar curvaturas, grietas ni estar dilatadas; el color de las positivas será marrón oscuro y el de las negativas gris claro.
- Comprobar que las conexiones están bien apretadas y libres de sulfato.

LIMPIEZA

— Conservar los elementos, las conexiones, los aisladores y las bancadas limpias y secas. Se evitará de esta forma la contaminación del electrolito y las derivaciones eléctricas de los elementos a tierra y entre sí. Limpiar la suciedad y el polvo con un paño humedecido en una disolución de 200 gr. de bicarbonato sódico por litro de agua.

— Mantener las bornas y terminales libres de sulfato y cubiertas con una capa de vaselina neutra.

Cortocircuitos

Generalmente, debido a la pérdida de aislamiento por derivaciones, se producen unos aumentos de intensidad (gasto en la línea) que provocan unos aumentos fuertes de corriente, como si pondríamos en serie dos puntos sometidos a una tensión eléctrica, o bien si esto sucede por error o por avería, tendremos un cortocircuito. Lógicamente en los conductores se produce un fuerte paso de corriente que provoca un gran aumento de la temperatura hasta provocar la fusión por la parte más débil con lo cual, producida ésta, se corta el paso de corriente.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que en este fenómeno uno de los mayores riesgos está en que puede producirse un incendio, cuando la alta temperatura del conductor alcanza valores de inflamación en los materiales de su área próxima.

Finalmente, reseñar, que no debe confundirse sobrecarga con cortocircuito, ya que la sobrecarga, como su nombre indica, supone un aumento de la carga y por lo tanto de la intensidad, suponiendo un aumento de temperatura que es de menor velocidad que el cortocircuito, y que normalmente la sobrecarga es «controlada» mediante interruptores térmicos, magneto-térmicos, fusibles y otros medios de control del gasto o de la temperatura.

Fusibles

Son los elementos que deliberadamente intercalamos en la línea de alimentación de un servicio, más débil que la propia línea, con el fin de protegerla contra las sobrecargas.

Se construyen de un material de bajo punto de fusión para que la temperatura en ascenso por las sobrecargas funda el fusible antes de dañar las líneas.

Se recomienda, poner por seguridad fusibles desechables, de forma que no puedan volver a ser utilizados, una vez que se han fundido, por razones obvias.

Interruptor magnetotérmico («relé»)

Se conoce como interruptor, los dispositivos que nos permiten poner en marcha o parar un servicio, cuando se trata del alumbrado de un camarote, sin que lleve lámparas especiales en consumo; es fácil comprender que la conexión o desconexión del servicio llevará unida la creación de unas chispas entre los contactos del interruptor, las cuales con el tiempo erosionan y van dañando sus asientos; estas chispas deben su origen a la extracorrente de apertura y cierre del circuito, como si de golpes de ariete se tratara en un símil hidráulico.

Cuando la intensidad del servicio que vamos a abrir o cerrar es muy grande, también las chispas lo serían en la misma proporción, dañando los contactos en un plazo más o menos breve. Para que ésto no ocurra los servicios con una intensidad grande de corriente se confían a interruptores magnéticos o incluso magnetotérmicos; en estos interruptores, al accionar el interruptor, lo que estamos cerrando o abriendo es el circuito de una pequeña bobina con núcleo de acero, cuya fuerza magnética creada es la que produce el cierre o apertura de los contactos grandes que precisa el servicio, y que controlan la temperatura para que ésta no alcance valores peligrosos, cortando automáticamente el servicio y justificando así su denominación de interruptores *magnetotérmicos* o interruptores térmicos.

Bajo aislamiento

Como su nombre indica, se refiere a aquellas situaciones donde una máquina o algún elemento del circuito va perdiendo aislamiento.

Debido a la acción natural del medio marino, no resulta nada fácil aislar los elementos de un sistema eléctrico, de ese ambiente con alto grado de humedad y presencia de sales que generalmente envuelve a una embarcación y con ello a sus equipos e instalaciones eléctricas; a ello hay que sumar los efectos de condensaciones y arrastres que traen como consecuencia un deterioro progresivo de la instalación y que pueden en un momento dado aumentar el gasto natural de un circuito por derivaciones producidas por el bajo aislamiento; como ya hemos dicho anteriormente, ésto provoca mayores consumos y por lo tanto mayores temperaturas, que suelen o pueden ser controladas por fusibles, interruptores térmicos, magnetotérmicos, diferenciales, etc. y que sirven de aviso de la anomalía.

Cuando los bajos aislamientos son de mayor alcance, pueden incluso crear cortocircuito con las consecuencias que ya conocemos.

Para evitar estas situaciones anormales se debe periódicamente, revisar, limpiar si fuese necesario, y proteger las partes expuestas a esta acción; es de uso frecuente los sprays dieléctricos para mantenimiento, de contactos, barras, interruptores, etc.; del mismo modo que en las máquinas de cierta calidad y responsabilidad es frecuente encontrar resistencias de caldeo que entran en funcionamiento cuando la máquina está fuera de servicio, y evitan sobre todo los efectos de condensación con sus graves consecuencias respecto al aislamiento.

Cuidados del sistema eléctrico

A lo largo de los temas expuestos se han ido citando cómo y cuáles son las precauciones o recomendaciones más aconsejables, tanto en la elección de los materiales como en los diferentes cuidados que requerían sus elementos.

Por ello y de un modo general podemos insistir en lo siguiente:

- La importancia de cuidar la selección de los materiales con una potencia o capacidad sobrada, aunque no en exceso, al servicio encomendado.
- Procurar su instalación a bordo en el lugar apropiado a su trabajo.
- Las instalaciones deben carecer de: vibraciones, fuentes de calor próximas y otro tipo de influencias nocivas.
- Deben estar hechas con claridad, referenciadas y de fácil acceso.
- Debe disponerse de repuestos que permitan superar situaciones anormales, transformándolas al menos en soluciones de emergencia.
- Deben vigilarse periódicamente, para en función de su estado, proceder a limpiar, sustituir y aplicar nuevas protecciones, etc.

Finalmente, sería aconsejable que estableciéramos una frecuencia en las revisiones, de modo que todo el conjunto esté atendido en tiempo, de acuerdo con sus necesidades; así habrá elementos que deberán revisarse todas las semanas, mientras otros, con una revisión mensual puede ser suficiente.

1.7.3. Cálculo del consumo

Cálculo del consumo total y autonomía conociendo el consumo específico y la potencia

La potencia es la cantidad de trabajo desarrollado en la unidad de tiempo. La unidad con que se ha venido midiendo es el «caballo de vapor» C.V., que equivale a 75 Kgm./s. Actualmente se viene expresando también en Kw/seg. que equivale a 1,36 C.V./seg. La potencia referida a motores se llama potencia indicada, cuando mide la potencia desarrollada por los gases en el interior de los cilindros.

$$P_i = F \times V$$

La potencia desarrollada por un gas que actúa sobre un émbolo se mide en kilogramómetros por segundo, la fuerza F en Kilogramos y la velocidad V en metros por segundo.

Se dice que un motor está funcionando a un régimen continuo de 1 C.V. de potencia efectiva, cuando en su eje transmite justamente ese trabajo/por unidad de tiempo, al órgano accionado; así, el consumo que desarrolla ese motor a ese régimen durante una hora se conoce con el nombre de *consumo específico*, es decir, la cantidad de combustible consumida por un motor a un régimen estable durante una hora y dividido por el número de caballos de potencia que está desarrollando a ese régimen, nos representa la cantidad de combustible consumida por caballo y hora. La potencia efectiva o potencia al freno es la suministrada en el eje del motor. Esta potencia es menor que la indicada debido a las resistencias pasivas, y servidumbres cuyo accionamiento se encomienda al motor.

Consumos específicos de los motores de explosión de dos y cuatro tiempos y de los diesel de cuatro tiempos

Para determinar el *consumo específico* de un motor a un régimen concreto de funcionamiento, se procede a medir el consumo de combustible con un recipiente de volumen conocido (Fluviómetro), o bien se anota el peso en un recipiente colocado sobre una báscula; se cronometra los segundos que tarda en consumirse el combustible del recipiente de volumen conocido o los kilogramos fijados para la prueba; al dividir el peso de combustible entre los segundos que dura la prueba, tendremos el consumo por segundo del motor; si lo multiplicamos por 3.600, obtendremos el peso de combustible consumido por el motor a ese régimen durante una hora, y si finalmente dividimos ese consumo horario por los C.V. que está dando el motor, obtendremos el consumo por caballo efectivo y por hora.

$$\text{Consumo por CV/hora} = \frac{\text{Consumo de combustible en Kg.} \times 3.600}{\text{Caballos efectivos desarrollados} \times \text{tiempo en seg.}}$$

El consumo por caballo efectivo y hora varía en un mismo motor, al variar el régimen de potencia o utilización del mismo, denominándose velocidad económica del motor a aquel régimen de funcionamiento en el cual el consumo por C.V. y hora es mínimo; si tenemos en cuenta que el régimen de mínima potencia se denomina «ralentí» (generalmente con el motor sin carga) y el máximo de potencia será cuando el motor se halle a un régimen equivalente al 100% estamos definiendo el consumo mínimo y máximo horario del motor y sin embargo en ambos regímenes el consumo específico (por C.V./hora) es alto. Existe una marcha o régimen del motor generalmente próxima al 50% de potencia para la cual el consumo específico es mínimo y coincide con la denominación de velocidad económica del motor.

Si todo esto ocurre en un mismo motor, es fácil comprender que en motores que no sean «gemelos», los consumos serán diferentes, e incluso las curvas de consumos de cada uno serán quien defina fielmente el comportamiento en gasto de la máquina.

Una instalación diesel de mediana potencia consume aproximadamente entre 140 y 180 gramos de combustible por caballo efectivo y hora según sea de inyección directa o no, según el número de servicios o servidumbres asignadas (bombas de achique, baldeo, hidráulicas, etc.) para su accionamiento.

El consumo de combustible crece con la velocidad de rotación del motor y con éste la del barco, pero ésta no se verifica proporcionalmente. Muchas veces interesa conocer la velocidad económica del barco y conocer la máxima distancia que el barco puede navegar con el combustible de que se dispone. La solución de semejante caso requiere el conocimiento previo de la «milla económica». Esta es la velocidad obtenida con el mínimo de combustible. Se calcula haciendo un serie de pruebas, que permitan determinar cuál es el consumo horario de la embarcación y cuál es la velocidad alcanzada a ese régimen. Si a continuación dividimos los Kg. de combustible consumidos por hora, entre las millas recorridas en esa hora, tendremos el consumo del barco por millas recorrida al régimen probado.

Si comenzamos esta prueba poniendo en primer lugar el motor a un régimen del 10% de su carga, y hallado el consumo por milla recorrida, repetimos la prueba poniendo el motor al 20% de su carga, y así sucesivamente hasta el 100%, sabremos cuál es el consumo por milla recorrida por el barco para cada régimen del motor. El valor más bajo nos indicará con menos del 10% de error cuál es la velocidad económica del barco; si queremos mayor precisión deberemos repetir la prueba con un 5% menos de carga y un 5% más que la hallada como mínima en la primera prueba, y así la nueva velocidad económica tendrá menos de un 5% de error.

En cuanto al consumo específico de los motores de explosión de dos y cuatro tiempos, cabe decir que los motores de cuatro tiempos tienen un consumo específico comprendido entre los 170 y 225 gramos por caballo efectivo y hora, dependiendo del régimen utilizado, de su grado de compresión y de si llevan inyección o carburación para la renovación de la carga; estando el consumo mínimo a favor de los de inyección y alto grado de compresión.

Para los motores de explosión de dos tiempos, el consumo puede hallarse entre los 190 y 250 gramos caballo hora, viéndose influenciado por los mismos factores y en la misma proporción que los parámetros citados para los motores de cuatro tiempos.

1.7.4. Anomalías en el funcionamiento

Purgado de un circuito de combustible que se ha descebado en un motor diesel

El Purgado de un circuito de combustible que se ha descebado en un motor diesel se hace necesario toda vez que ha entrado aire en el circuito de combustible. La base del funcionamiento de un sistema de inyección mecánica-hidráulica de un motor diesel, radica en que, mediante compresión del combustible se alcanzan las presiones tan elevadas necesarias para abrir las válvulas de inyec-

ción (inyectores) que permiten y regulan el paso de combustible al cilindro. Es fácil comprender que si lo que se comprime en vez de combustible, es aire, la presión alcanzada al final de la compresión no sólo no será tan elevada, sino que además será insuficiente para abrir las válvulas, con lo cual no hay inyección de combustible y como consecuencia no hay combustión y el arranque no es posible hasta que saquemos el aire del circuito de combustible.

El circuito de combustible comprende desde la toma del motor en el depósito hasta la válvula de inyección en el cilindro. Existen siempre dos tramos diferenciados si atendemos a presión del combustible, el de baja presión que va desde la toma del motor en el depósito hasta la zona de llegada o aspiración en la bomba de alta presión (en la bomba de inyección) y la zona de alta presión que comprende desde la zona de alta presión en la bomba de inyección, tubería de impulsión y válvulas inyectoras o inyectores.

En la línea de baja presión además de las tuberías y válvulas o llaves de paso pertinentes, suele incorporarse filtros para eliminar las impurezas y una bomba de baja presión accionada por el motor que tiene la facultad de poderse accionar también de forma manual cuando el motor esté parado. Pues bien, con la ayuda de esta bomba impulsaremos combustible a mano, hasta que se termine con la operación de purgado; para eliminar el aire desde el principio de la instalación suele aflojarse un tornillo pequeño que se monta en la tapa superior de los filtros de combustible, cuya finalidad es que haga de válvula de purga, una vez aflojado (con dos vueltas suele ser suficiente) se bombea a mano con la bomba de baja sin dejar de hacerlo hasta que se apriete el tornillo aflojado; éste se cerrará cuando por el orificio que ha dejado libre salga sólo gasoil sin burbujas (las burbujas indican presencia de aire).

A continuación se afloja el tornillo que lleva la bomba de alta para efectuar el purgado, sin dejar de impulsar combustible con la bomba de baja, hasta que sale sólo gasoil por el orificio, en cuyo momento apretaremos primero el tornillo y después podemos dejar de accionar la bomba de baja. En este momento podemos pensar que hemos dejado sin aire el circuito de baja presión.

La bomba de alta presión dispone de unas cámaras de compresión para impulsar el combustible a los inyectores y de éstos al cilindro; según aceleremos más o menos, estamos haciendo que la bomba inyecte más o menos combustible y por lo tanto estamos enviando mayor cantidad de combustible a los inyectores cuanto mayor es la posición de aceleración del acelerador.

Para purgar la línea de alta presión suele ser suficiente aflojar (dos vueltas) la tuerca que sujeta al tubo de inyección con el inyector, en todos los cilindros; a continuación se pone la palanca del acelerador en posición de máxima carga/marcha y procedemos a girar el motor, teniendo en cuenta que si es de cuatro tiempos se producirá una «inyección-dosificación» cada dos vueltas; normalmente con 15/25 vueltas es suficiente para ver que por la tuerca aflojada en el inyector nos sale un chorrito de gasoil, con lo cual podemos considerar que tenemos el inyector lleno de gasoil así como el resto del circuito, y a medida que vaya saliendo gasoil por la tuerca-tubo aflojada podemos ir apretándola y considerar su línea sin aire.

Una vez que ha salido el combustible por todas las tuercas y las hemos apreta-

do, podemos considerar el circuito sin aire y proceder a arrancar el motor con el acelerador puesto en su posición de arranque, es decir, aproximadamente al 25% de su carrera de aceleración.

Contaminación del lubricante a través del enfriador de aceite

De acuerdo, quizás, por la frecuencia con que se dan averías en los enfriadores de aceite, vamos a tratar de exponer las situaciones anómalas que pueden crearse. Podemos decir que, generalmente, un enfriador de aceite está constituido por un recipiente hermético que consta al menos de los siguientes elementos citados en orden desde el interior hacia el exterior:

Un haz tubular, es decir, una serie de tubos por cuyo interior se hace circular agua dulce o salada, y por el exterior circula el aceite (del motor, de la reductora, etc.) que queremos refrigerar. Estos tubos van afirmados a una o dos placas que recogen y alojan de forma estanca sus extremos.

Placas de tubos. Son una especie de bridas que recogen los extremos de los tubos y los fijan mediante soldadura o abocardado a las envolventes.

Envolvente y tapas. Es el cuerpo exterior que envuelve el haz tubular y sirve de caparazón al conjunto impidiendo la salida indiscriminada del agua y del aceite, y permitiendo la entrada y salida regulada (por sus cámaras) tanto del agua como del aceite con la ayuda de unas juntas entre las placas. Lógicamente llevan incorporados los racores que permiten su conexión tanto al circuito de agua como al de aceite.

Estamos en definitiva, ante un intercambiador de calor sujeto a cambios de temperatura, corrosión, erosiones y diferentes presiones, ya que por un lado soporta las presiones de aceite de 3 a 6 Kg./cm² en el motor según esté caliente o frío, y por otro lado la del agua estimada en sus valores máximos del orden de 1,5 Kg./cm². Es fácil comprender, por lo tanto, que al producirse un poro en algunos de los tubos (muy frecuente), dejen de tener la independencia o impermeabilidad que debe siempre existir entre los fluidos pasando del de mayor presión al de menor, es decir, del de aceite al de agua; por ello cuando el agua está en circuito cerrado, aparecerá aceite en el vaso de expansión del circuito de agua. Si el agua fuese salada y por lo tanto en circuito abierto, el aceite será expulsado con el agua al exterior. Además de la contaminación, se va perdiendo nivel de aceite, con el natural riesgo o avería.

La reparación que se puede hacer cuando los enfriadores son desmontables, y después del procedimiento de limpieza, es someter a la cámara de aceite a prueba hidrostática con agua, sustituyendo el tubo o tubos que pierden. En algunas ocasiones, en vez de sustituirlos, son taponados para evitar que pase el agua y el aceite por ellos, con la consiguiente pérdida de capacidad refrigeradora del enfriador.

Problemas en el arranque

Localización de fallos

El motor no arranca o arranca con dificultad	
Causas	Remedios
Llave de combustible cerrada. Depósito de combustible vacío. Aire en los conductos de llegada o de compresión. Orificio de llegada de aire al depósito del combustible obturado. Filtro obturado por combustible cargado de impurezas, o limpieza descuidada de filtros. La bomba de alimentación no funciona. Las bujías no producen chispa (si es motor de explosión). El carburador no suministra la mezcla adecuada. El carburante contiene agua o impurezas. Poca compresión (aros rotos, grietas en la culata). La batería está descargada o están mal las conexiones.	Llenar y, eventualmente, purgar de aire. Purga de aire; en el montaje apretar bien las tuercas de racor. Limpiar los filtros. Purgar el circuito. Verificar la membrana o las válvulas.

Otros trastornos que pueden presentarse durante el arranque:
— La velocidad de arranque es insuficiente porque el motor está cargado, o porque todos los cojinetes tienen demasiado apriete, o porque falta engrase a los pistones y camisas. — Las bombas de combustible no impulsan: a) por estar mal reguladas; b) por tener burbujas de aire; c) porque sus válvulas no cierran bien; d) porque pierde mucho el empaquetado del vástago. — Hay agua en el combustible. — Escasa compresión causada por fugas en las válvulas de la cabeza, o porque los aros del pistón no ajustan bien, o porque quedan agarrados en sus ranuras, o porque perdieron su elasticidad, o fueron quemados al suprimir demasiado pronto la circulación la última vez que se paró. — Una válvula de aspiración o de escape queda colgada o no ajusta. — Los agujeros de la tobera están obstruidos. — La aguja del inyector queda agarrotada o no asienta bien. — Insuficiente holgura en el rodillo de inyección, impidiendo el cierre completo de la aguja. — Hay agua o aceite depositados en el fondo del pistón.

Causas del no encendido cuando el motor comienza a marchar con aire comprimido

A. Suministro deficiente o irregular de aceite combustible, debido a:

1. El dispositivo de parada de emergencia se encuentra en la posición de STOP.
2. Aire en el combustible. Se debe efectuar una purga de aire. Si falla el encendido en unos pocos cilindros solamente, se purgarán las válvulas de inyección correspondientes. Si todavía no se produce el encendido se cambiarán las válvulas de inyección en cuestión, por otras de repuesto antes de efectuar otra tentativa de arranque.
3. Válvulas de inyección defectuosas u obstruidas. Puede tratarse de un vástago de válvula atascado, un asiento de válvula no estanco, un resorte roto o incorrectamente tensado o bien la tobera puede estar obstruida, lo que se manifiesta por un tubo de impulsión de combustible excesivamente caliente. Se cambiarán las válvulas afectadas por otras de repuesto y se las preparará para su utilización, lo más pronto posible.
4. El filtro de aceite combustible está obstruido.
5. El émbolo de la válvula de desviación de la bomba de cebado de combustible se ha quedado en posición abierta. Se desmonta el émbolo y se rectifica.
6. Está vacío el tanque de combustible o están cerradas las válvulas del sistema.
7. Tubos o juntas no estancas.
8. El aceite combustible contiene agua.
9. Émbolos o cilindros de bomba de combustible desgastados.
10. El dispositivo de desconexión por sobrevelocidad está desconectado.

B. Presión deficiente debido a:

1. El filtro de aspiración de la turbosoplante está obstruido.
2. Aros de émbolo pegados, desgastados o rotos o camisas de cilindro y émbolos muy desgastados.
3. Las válvulas de aspiración y las válvulas de escape pierden o no existe huelgo en el accionamiento de válvulas lo que trae consigo que las válvulas no ajusten en sus asientos.

Breve descripción de los sistemas de refrigeración abiertos y cerrados.

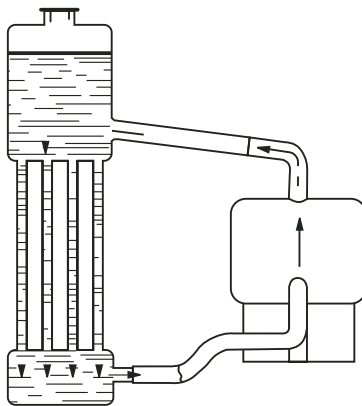
Fallos en sistema de refrigeración: filtro del grifo de fondo, termostato, bomba de agua

Las combustiones desarrolladas en el interior de los cilindros dan lugar a temperaturas elevadas que afecta a los materiales, siendo preciso extraer el calor que ha penetrado en los mismos en evitación de que éstos alcancen temperaturas excesivas. Entonces es necesario disponer de un sistema de enfriamiento. Los sistemas generalmente empleados son *enfriamiento por aire* y *enfriamiento por agua*.

En el primer caso se utiliza el aire de la atmósfera como medio refrigerante, al cual se le obliga a pasar con cierta velocidad por entre las aletas de que está provisto el cilindro. Cuando se trata de cilindros de grandes dimensiones, se

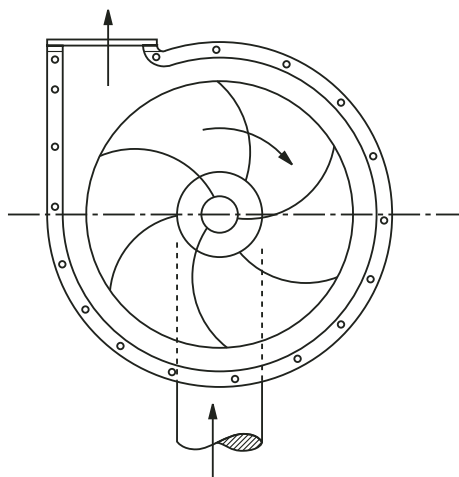
emplea el enfriamiento por agua, cuya capacidad calorífica es aproximadamente seis veces mayor que la del aire, utilizándose dos procedimientos:

1. Circulación del agua por termosifón.

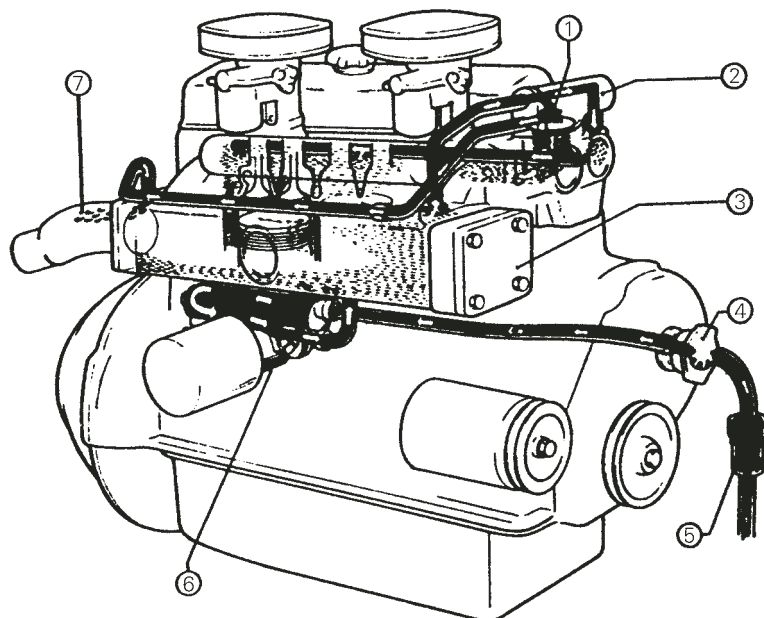


Este procedimiento utiliza la diferencia de densidad que existe entre el agua caliente y fría para producir la circulación del agua. Un sistema de termosifón se compone de un depósito de agua situado en un nivel superior a los cilindros, y puestos en comunicación con la parte alta de los mismos y con el radiador. El agua, bajo la influencia del calor absorbido disminuye de densidad ascendiendo y yendo a parar al depósito; después desciende por los tubos del radiador, en donde se enfría, hasta un colector que lo envía de nuevo a los cilindros.

2. Circulación del agua por bomba.



Las bombas de refrigeración pueden ser del tipo centrífugo (como el de la figura precedente) y de émbolo. Una bomba centrífuga consta de un rotor con paletas curvas, el cual es sometido a un número de revoluciones.



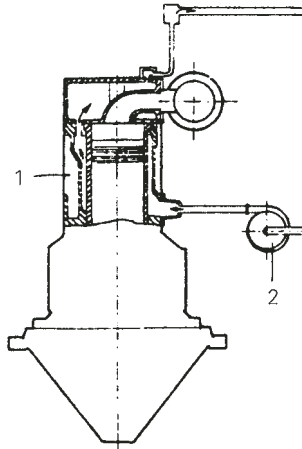
- | | |
|--|---|
| 1. Termostato | 5. Colador de agua de mar |
| 2. Caja distribuidora de agua | 6. Enfriador de aceite (no rige para BB 30) |
| 3. Múltiple de escape con camisa de agua | 7. Codo de escape con camisa de agua |
| 4. Bomba de agua refrigerante | |

Sistema de refrigeración

En la figura precedente, el motor está provisto de una bomba refrigerante que aspira el agua del mar y la envía a través del enfriador de aceite y la camisa de agua del múltiple de escape a la caja distribuidora.

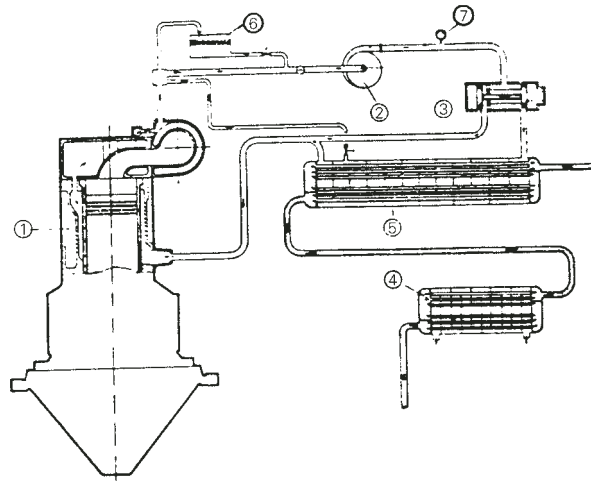
Al arrancar el motor, el termostato deriva el agua para que pueda pasar directamente al tubo de escape, saliendo justamente con los gases de escape. A medida que el agua existente en el interior del motor se va calentando y una vez alcanzada la temperatura de trabajo, el termostato abre la salida del motor al mismo tiempo que estrangula el conducto de derivación en la caja distribuidora sobre el termostato. De esta manera el termostato regula la circulación del agua refrigerante a través del motor.

La refrigeración puede ser con agua salada en circuito abierto y con agua dulce en circuito cerrado. En la refrigeración con agua salada, ésta es aspirada por la bomba a través de la válvula de fondo y obligada a pasar por todos los órganos que deba refrigerar, descargando otra vez al mar.



Durante el funcionamiento han de vigilarse las temperaturas y presiones. Las temperaturas del agua han de controlarse no solamente mediante los termómetros fijados, sino a ser posible, también con dispositivos de seguridad y alarma.

En la refrigeración por circulación en circuito cerrado se impele agua limpia como agua dulce o destilada en circulación constante por el motor. El calor adquirido en el motor se extrae del agua en un intercambiador de calor (refrigerador de agua dulce). En los intercambiadores de calor el medio refrigerante es el agua cruda (dulce o salada).



- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Motor | 5. Intercambiador calor para agua |
| 2. Bomba centrífuga agua refrigerante | 6. Recipiente de compensación |
| 3. Regulador temperatura | 7. Manómetro |
| 4. Refrigerador aceite | |

Como en esta clase de refrigeración se encuentra constantemente en circulación el mismo agua, no se presenta el peligro de la formación de incrustaciones. Por lo tanto puede mantenerse relativamente alta la temperatura del agua de refrigeración. El elemento esencial de este sistema de refrigeración es el intercambiador de calor, donde el agua circulante en circuito cerrado a través del motor, impulsada por la bomba centrífuga, entrega su calor inherente al agua del circuito exterior.

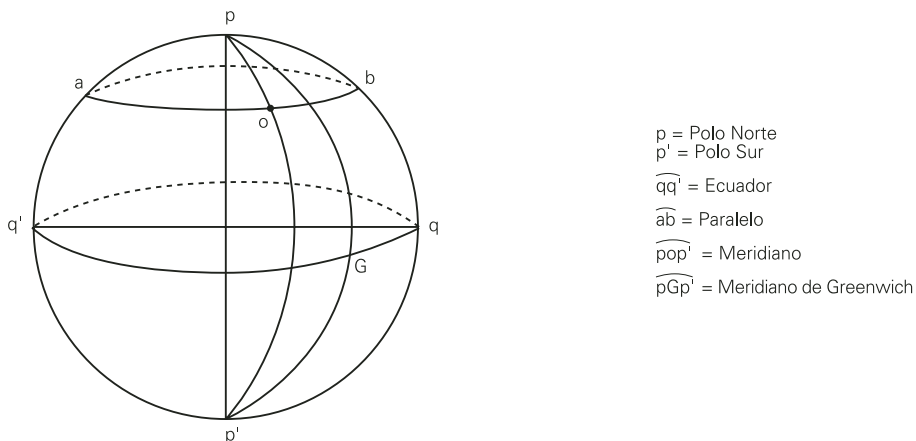
Los grifos de fondo son válvulas colocadas por debajo de la línea de flotación, normalmente en el fondo del barco, con el objeto de dar o cortar el paso de agua utilizada para refrigeración y otros servicios. Lleva una rejilla o filtro exterior para impedir el paso de materias extrañas.

2. NAVEGACIÓN

2.1. CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

2.1.1. Esfera terrestre

Ejes, polos, meridianos, primer meridiano, ecuador y paralelos



El *eje* de la Tierra es un eje imaginario que va de polo a polo, sobre el cual gira en rotación de occidente a oriente.

Los extremos del eje son los *polos*. Viendo desde arriba al polo norte, la Tierra gira en sentido antihorario. El extremo contrario es el polo sur.

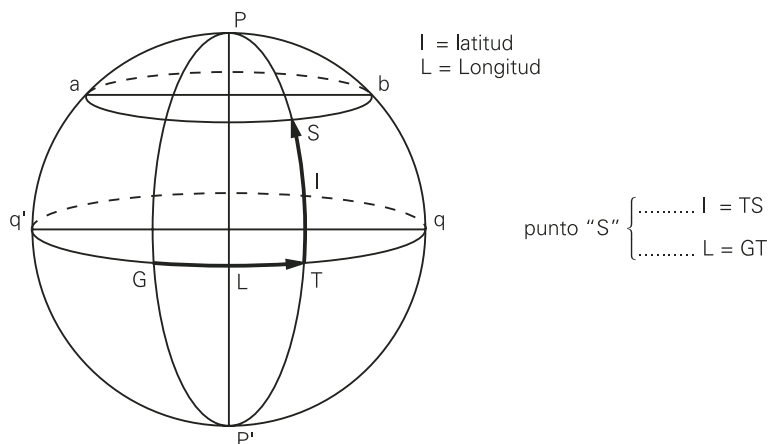
Meridiano es el semicírculo máximo de la esfera terrestre que va de polo a polo. El que pasa por Greenwich se le denomina *primer meridiano* o meridiano principal.

Ecuador es el círculo máximo perpendicular al eje de la Tierra que la divide en dos hemisferios, el norte y el sur.

Paralelo es un círculo menor paralelo al ecuador.

Concepto de latitud y longitud

Latitud es el arco de meridiano contado desde el ecuador hasta el observador. Se cuenta de 0° a 90°, hacia el norte con signo (+) o hacia el sur con signo (–).

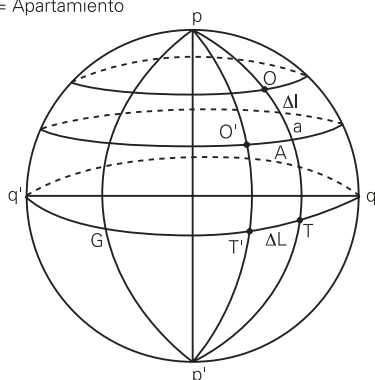


Longitud es el arco de ecuador contado desde el meridiano de Greenwich hasta el meridiano del observador. Se cuenta de 0° a 180°, hacia el este con signo (+) y hacia el oeste con signo (-). La cuestión de signos es completamente convencional.

Situación de puntos en la carta. Diferencias en latitud y longitud

Como sabemos por los conocimientos de P.E.R., un punto en la carta náutica se sitúa por latitud y longitud, medidos en las correspondientes escalas. El mejor procedimiento consiste en marcar con el lápiz en las escalas la latitud y longitud del punto, y guiándonos por los paralelos y meridianos, trazar con el transportador triangular (ayudados por una escuadra) las paralelas. Donde se juntan la ordenada y la abscisa se encontrará el punto. Para hallar la situación de un punto de la carta se lee la latitud y longitud correspondiente.

ΔI = diferencia de latitud = $I' - I$
 ΔL = diferencia de longitud = $L' - L$
 A = Apartamiento



"O" $\left\{ \begin{array}{l} I = TO \\ L = GT \end{array} \right.$
 O' $\left\{ \begin{array}{l} I' = T'O' \\ L' = GT' \end{array} \right.$

$\Delta I = aO$
 $\Delta L = TT'$
 $A = O'a$

Diferencia en latitud es el arco de meridiano entre dos paralelos, y que es igual a la latitud de llegada menos la latitud de salida; puede ser norte o sur, y siempre menor de 180° .

Diferencia en longitud es el arco de ecuador comprendido entre dos meridianos, y es igual a la longitud de llegada menos la longitud de salida; puede ser este u oeste y siempre menor de 180° .

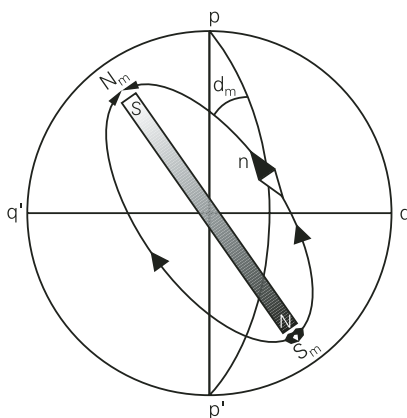
Apartamiento es el arco de paralelo entre dos meridianos. Los apartamientos van disminuyendo en distancia a medida que aumenta la latitud.

2.1.2. Magnetismo terrestre. Variación local

La Tierra se comporta como un imán gigantesco con un polo norte magnético situado al nornoroeste de la bahía de Hudson (Canadá) que se le atribuye polaridad sur o azul porque por ahí entran las líneas de fuerza del campo magnético, y el sur magnético situado aproximadamente al sursudeste de Australia con polaridad norte o roja.

Como sabemos por Física que polos de distinto signo se atraen, la aguja magnética que es una brújula, se orientará en tierra con su norte hacia el norte magnético que tiene polaridad sur.

La dirección de las líneas de fuerza del campo magnético terrestre se llaman *meridianos magnéticos*, y en dicha dirección se orienta la aguja en tierra. El ángulo que forma el meridiano magnético con el meridiano geográfico o verdadero se llama *declinación magnética* (dm) o *Variación local* (Vl), más conocido por el primero en navegación de recreo.



La *declinación magnética*: está sujeta a la llamada “*variación secular*” que es un pequeño cambio anuo que con el tiempo alcanza un valor apreciable. Entonces la *declinación magnética* cambia todos los años para un mismo lugar y ello es debido a la distribución del magnetismo terrestre que es variable.

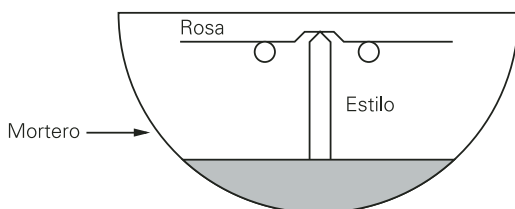
Su valor y su decremento o incremento anuo se encuentra en las cartas náuticas mercatorianas y también en las llamadas cartas magnéticas, concretamente en las cartas isógonas.

El dipolo representativo del magnetismo terrestre

Aguja magnética: breve descripción de la aguja de un yate y sus propiedades

La aguja náutica o magnética consiste en una serie de imanes que nos señalan en tierra el norte magnético. Es igual que una brújula y a bordo comúnmente se le llama *compás*. A los imanes, que puede consistir de un único imán anular, va adosado un disco graduado de 0° a 360° llamado *rosa*.

En la parte central de la rosa va el *chapitel* que descansa sobre el *estilo*, que es una pieza dura y afilada, que a su vez va fijo al *mortero*. Todo ello va bañado en un líquido consistente en agua destilada con alcohol para evitar la congelación.



En los yates se utiliza mucho el «compás de mampero» que consiste en una aguja magnética situada en un mampero, en la que el timonel lee directamente, por su parte posterior, el rumbo de la embarcación mediante una marca. La rosa está, entonces, desfasada 180° .



Es muy utilizado también en las embarcaciones de recreo, el compás electrónico que da el rumbo digitalmente. También se usa el compás electrónico provisto de una rosa de compás *giratoria* con una línea vertical fija. El rumbo actual es indicado en la parte superior, como en un compás convencional. La unidad fluxgate, que mide electrónicamente el magnetismo de la Tierra, es estanca y si se desea se puede instalar en el exterior.



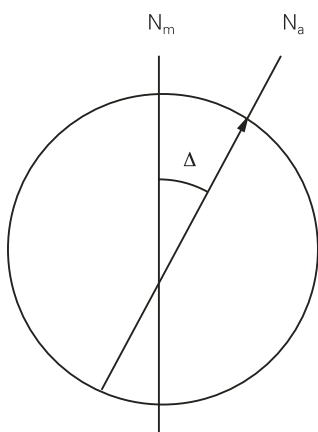
Las propiedades de la aguja son dos:

Sensibilidad. Es la propiedad que tiene de acusar las más pequeñas variaciones de rumbo. Al cambiar éste, la parte metálica del barco perturba a la aguja en otra dirección y le obliga a reorientarse, es decir, es sensible para que su norte tienda de nuevo a intentar señalar la dirección del norte magnético.

Estabilidad. Es la propiedad de una buena aguja de mantenerse en reposo a pesar de los movimientos irregulares del barco, es decir, la aguja debe reaccionar a cualquier causa externa que no sea el magnetismo terrestre.

Desvío y tablilla de desvíos

El *desvío* es el ángulo que forma la dirección del norte de aguja con la del norte magnético, a bordo de un barco, por existir objetos metálicos que le producen una perturbación.



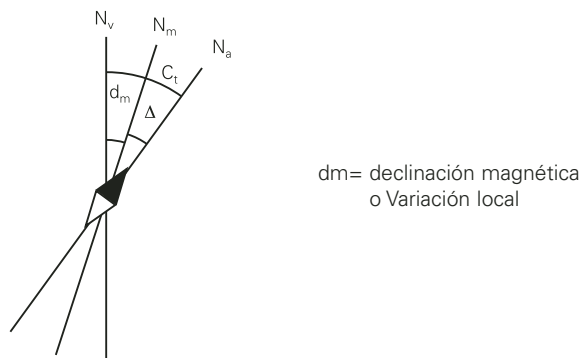
$$\Delta = D_m - D_a \text{ (diferencia de demoras)}$$

$$\Delta = R_m - R_a \text{ (diferencia de rumbos)}$$

La *tablilla* consiste en una hoja normalizada en la que el compensador de agujas anota los desvíos de la aguja a los diferentes rumbos y se suele hacer para variaciones del rumbo de 15° en 15° .

Cálculo de la corrección total por enfilaciones y por la Polar

Corrección total es el ángulo entre la dirección del norte verdadero y la del norte de aguja. Es decir, la suma algebraica de la declinación magnética y del desvío.



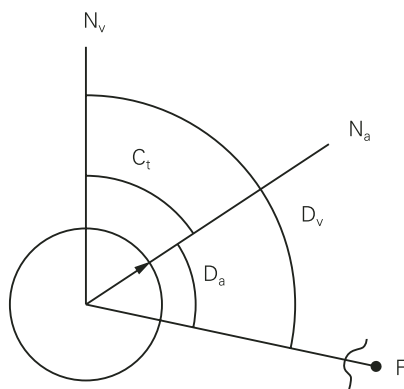
Si el Nm está a la derecha del Nv, $dm = +$ (NE)
Si el Nm está a la izquierda del Nv, $dm = -$ (NW)

Δ = desvío

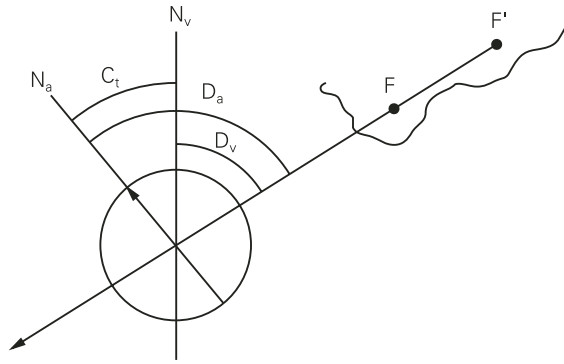
Si el Na está a la derecha del Nm, $\Delta = +$
Si el Na está a la izquierda del Nm, $\Delta = -$

Ct = corrección total

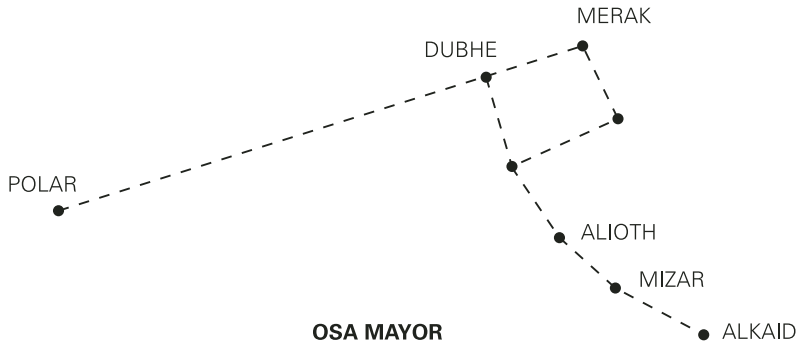
$$\mathbf{Ct = dm + \Delta}$$



$$\mathbf{Ct = Dv - Da}$$

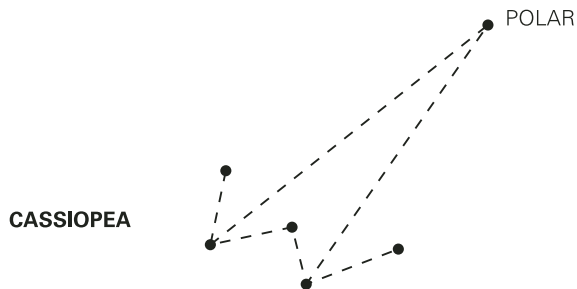


Al cruzar una enfilación leemos en el compás su demora de aguja. Como la demora verdadera la leemos con el transportador en la carta, la diferencia entre ambas será la corrección total.



La estrella polar nos marca prácticamente el polo norte y podemos considerar que la demora verdadera es cero. Con el compás obtenemos la demora de aguja.

$$\begin{aligned} Ct &= D_v - D_a \\ Ct &= 0^\circ - D_a \\ Ct &= 360^\circ - D_a \end{aligned}$$



La forma de reconocer la estrella polar se verifica, como se ve en las dos figuras precedentes. Con la enfilación de las estrellas Merak y Dubhe es más fácil, pues la polar se encuentra en la prolongación de las mencionadas estrellas y a unas 4 o 5 veces la distancia entre ella.

2.1.3. Mareas

Causas de las mareas

Las mareas son las oscilaciones continuas y periódicas que experimenta el nivel de los mares, siendo las ondas asociadas con las mismas las de mayor período conocidas en los océanos. Dichas oscilaciones son muy diferentes según el lugar y la época en que se observen.

Las mareas son atribuidas a la atracción que experimentan principalmente la luna y el sol sobre las aguas existentes en el globo terráqueo. Teóricamente todos los astros intervienen en la formación de las mareas, pero dado que las fuerzas horizontales productoras de las mismas son inversamente proporcionales al cubo de las distancias, la acción de las estrellas, a pesar de que tienen una gran masa, y la de los planetas es despreciable, siendo los principales responsables el sol y, sobre todo, la luna.

La acción del sol, según el cálculo, es unas 2,14 veces menor que la de la luna, aunque prácticamente las mareas solares son unas 2,4 veces inferiores a las lunares.

Al estar la luna en conjunción o en oposición con el sol, o sea en prolongación con la Tierra, las protuberancias ocasionadas por uno y otro coinciden, produciéndose las mayores pleamares y bajamares, dando lugar a las llamadas mareas vivas o de sicigias. Cuando la luna está en cuadratura con el sol, o sea formando ángulo recto con la Tierra, se producen las menores pleamares y bajamares dando lugar a las llamadas mareas muertas o de cuadratura.

Anuario de mareas español. Modo de utilización. Referencia de las sondas

El anuario de mareas es una Publicación del Instituto Hidrográfico de la Marina. Se edita anualmente y en él aparecen las horas y alturas de las mareas de los puertos principales llamados «Patrones» y las correcciones a aplicar a éstos para hallarlas en los demás puertos llamados «secundarios».

Cuando la presión es diferente de la media (1.013 milibares) se aplicará a las alturas de las mareas la corrección que figura en la tabla correspondiente.

Las horas de las Pleamares y Bajamares están referidas a un determinado huso horario, por lo que habrá que aplicar el adelanto vigente para hallar las horas oficiales.

Las alturas están referidas al *Datum*, *Cero hidrográfico o Bajamar escorada*, que en las cartas náuticas españolas corresponde al nivel de la sonda en la carta, es decir, a la situación de sicigias mínimas equinociales, cuando el sol y la luna se encuentran en conjunción u oposición, en el plano del ecuador y a sus distancias menores de la Tierra, cuando las mareas son máximas, produciéndose la máxima altura de la pleamar y la mínima de la bajamar.

Cuando la marea está subiendo se llama *creciente, entrante o flujo*. Cuando está bajando, *vaciante, saliente o reflujo*.

JULIO						AGOSTO						SEPTIEMBRE					
Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m.
1	03 43	1.51	16	03 21	1.14	1	04 59	1.80	16	05 05	1.46	1	01 00	2.93	16	01 43	3.46
	09 49	3.03		09 37	3.42		11 13	2.91		11 50	3.34		06 50	1.60		07 31	1.07
D	16 02	1.63	L	15 52	1.18	M	17 51	1.71	J	18 13	1.21	S	13 18	3.21	D	14 06	3.85
	22 24	3.08		22 15	3.50								19 28	1.32		20 05	0.74
2	04 51	1.56	17	04 29	1.20	2	00 16	2.84	17	00 46	3.23	2	01 46	3.22	17	02 24	3.76
	11 07	3.00		10 50	3.41		06 18	1.70		06 31	1.35		07 38	1.29		08 15	0.75
L	17 18	1.65	M	17 07	1.16	J	12 42	3.05	V	13 17	3.55	D	14 06	3.52	L	14 49	4.10
	23 40	3.02		23 30	3.43		19 02	1.49		19 26	0.96		20 08	1.03		20 43	0.54
3	05 58	1.52	18	05 38	1.18	3	01 27	3.03	18	01 54	3.47	3	02 23	3.52	18	02 58	3.97
	12 21	3.09		12 08	3.50		07 15	1.50		07 38	1.10		08 17	0.99		08 51	0.54
M	18 32	1.52	M	18 24	1.03	V	13 39	3.27	S	14 18	3.83	L	14 46	3.84	M	15 25	4.26
							19 48	1.25		20 19	0.71		20 44	0.75		21 17	0.42
4	00 56	3.08	19	00 50	3.48	4	02 08	3.27	19	02 41	3.73	4	02 57	3.81	19	03 29	4.11
	06 53	1.42		06 43	1.08		07 57	1.26		08 28	0.82		08 53	0.73		09 25	0.44
M	13 15	3.23	J	13 19	3.67	S	14 24	3.53	D	15 07	4.09	M	15 22	4.12	●	15 55	4.32
	19 25	1.33		19 29	0.83		20 27	1.03		21 02	0.52		21 19	0.52		21 49	0.38
5	01 49	3.22	20	01 56	3.61	5	02 42	3.51	20	03 20	3.94	5	03 30	4.07	20	03 57	4.17
	07 38	1.29		07 41	0.95		08 34	1.03		09 09	0.60		09 29	0.52		09 57	0.46
J	13 58	3.41	V	14 19	3.88	D	15 02	3.79	●	15 47	4.29	☺	15 55	4.35	J	16 22	4.29
	20 07	1.13		20 23	0.64		21 03	0.83		21 41	0.42		21 54	0.44		22 19	0.44
6	02 27	3.39	21	02 47	3.77	6	03 14	3.73	21	03 53	4.09	6	04 03	4.25	21	04 24	4.15
	08 16	1.15		08 31	0.80	☺	09 10	0.83		09 47	0.47		10 05	0.39		10 29	0.56
V	14 36	3.60	S	15 11	4.08	☺	15 38	4.02	M	16 21	4.38	J	16 28	4.49	V	26 46	4.18
	20 44	0.96		21 11	0.51		21 39	0.67		22 17	0.39		22 29	0.25		22 49	0.57
7	03 00	3.57	22	03 30	3.91	7	03 47	3.92	22	04 24	4.15	7	04 37	4.35	22	04 50	4.06
	08 50	1.01		09 17	0.68		09 45	0.68		10 22	0.45		10 43	0.33		11 01	0.72
S	15 12	3.79	●	15 56	4.23	M	16 13	4.20	M	16 52	4.36	V	17 01	4.53	S	17 11	4.02
	21 19	0.84		21 56	0.45		22 15	0.54		22 50	0.45		23 05	0.26		23 17	0.77
8	03 30	3.72	23	04 09	4.00	8	04 21	4.06	23	04 52	4.12	8	05 11	4.35	23	05 17	3.93
	09 24	0.89		10 00	0.60		10 22	0.59		10 56	0.54		11 22	0.36		11 34	0.91
☺	15 47	3.95	L	16 37	4.31	M	16 47	4.32	J	17 19	4.26	S	17 36	4.45	D	17 37	3.80
	21 55	0.76		22 38	0.46		22 52	0.47		23 22	0.57		23 41	0.39		23 45	1.01
9	04 01	3.83	24	04 44	4.03	9	04 57	4.13	24	05 21	4.02	9	05 47	4.25	24	05 45	3.76
	09 58	0.81		10 41	0.59		11 01	0.56		11 30	0.72		12 04	0.48		12 08	1.11
L	16 22	4.06	M	17 14	4.29	J	17 23	4.35	V	17 44	4.07	D	18 14	4.24	L	18 07	3.55
	22 32	0.71		23 17	0.54		23 30	0.46		23 54	0.76						
10	04 34	3.89	25	05 18	3.99	10	05 35	4.13	25	05 50	3.86	10	00 20	0.62	25	00 13	1.27
	10 35	0.78		11 21	0.65		11 43	0.60		12 05	0.94		06 26	4.06		06 17	3.55
M	16 58	4.12	M	17 48	4.19	V	18 01	4.30	S	18 11	3.83	L	12 50	0.69	M	12 46	1.31
	23 10	0.70		23 54	0.68								18 58	3.91		18 43	3.28
11	05 11	3.90	26	05 52	3.89	11	00 10	0.53	26	00 25	1.00	11	01 30	0.93	26	00 45	1.53
	11 15	0.81		12 00	0.80		06 15	4.04		06 21	3.65		07 12	3.79		06 55	3.31
M	17 37	4.11	J	18 21	4.01	S	12 29	0.68	D	12 41	1.17	☾	13 43	0.96	M	13 31	1.53
	23 51	0.73					18 43	4.15		18 41	3.55		19 53	3.52		19 33	3.00
12	05 53	3.85	27	00 31	0.86	12	00 52	0.69	27	00 56	1.28	12	01 57	1.27	27	01 34	1.77
	12 00	0.88		06 27	3.72		06 59	3.88		06 56	3.42		08 10	3.48		07 52	3.06
J	18 20	4.03	V	12 40	1.01	D	13 18	0.81	L	13 21	1.40	M	14 48	1.24	☾	14 33	1.72
				18 53	3.78		19 31	3.91		19 20	3.24		21 05	3.16		20 47	2.79
13	00 35	0.80	28	01 08	1.07	13	01 39	0.92	28	01 33	1.56	13	03 10	1.56	28	03 03	1.92
	06 40	3.75		07 40	3.51		07 49	3.68		07 38	3.18		09 41	4.24		09 25	2.90
V	12 51	0.97	S	13 22	1.25	☾	14 11	0.99	☾	14 09	1.62	J	16 19	1.42	V	16 10	1.81
	19 09	3.90		19 30	3.51		20 27	3.63		20 15	2.96		22 50	2.98		22 25	2.72
14	01 23	0.90	29	01 49	1.31	14	02 35	1.17	29	02 29	1.81	14	04 47	1.64	29	04 47	1.87
	07 33	3.62		07 46	3.28		08 49	3.47		08 37	2.96		11 49	3.27		11 25	2.97
S	13 47	1.06	☾	14 08	1.48	M	15 14	1.17	M	15 17	1.78	V	18 08	1.30	S	17 57	1.65
	20 07	3.76		20 15	3.23		21 34	3.35		21 31	2.75						
15	02 18	1.03	30	02 37	1.55	15	03 44	1.38	30	03 57	1.94	15	00 44	3.15	30	00 20	2.90
	08 32	3.50		08 37	3.07		10 06	3.32		10 07	2.85		06 28	1.42		06 17	1.62
☾	14 47	1.13	L	15 02	1.67	M	16 36	1.29	J	17 00	1.81	S	13 11	3.54	D	12 46	3.23
	21 09	3.62		21 12	2.98		23 01	3.17		23 20	2.72		19 18	1.01		18 59	1.33
			31	03 40	1.74				31	05 36	1.86						
				09 42	2.93					12 06	2.95						
			M	16 15	1.77				V	18 35	1.61						
				22 28	2.82												

Las alturas expresadas se sumarán a las sondas de las cartas españolas para obtener la sonda en las horas de pleamar o bajamar.
Las horas corresponden al huso 0.— Para tener horas oficiales SÚMESE EL ADELANTO VIGENTE.

OCTUBRE						NOVIEMBRE						DICIEMBRE					
Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m.
1	01 07	3.21	16	01 52	3.93	1	01 51	3.93	16	02 38	3.97	1	02 04	4.15	16	02 49	3.71
	07 05	1.48		07 55	0.88		07 57	0.74		08 45	0.77		08 16	0.58		08 59	0.97
L	13 20	3.54	M	14 14	4.18	J	14 11	4.18	V	14 58	4.00	S	14 30	4.24	D	15 08	3.70
	19 35	1.17		20 23	0.68		20 19	0.56		21 05	0.75		20 36	0.54		21 14	0.96
2	01 45	3.53	17	02 30	4.11	2	02 30	4.20	17	03 12	3.97	2	02 49	4.32	17	03 24	3.76
	07 47	1.10		08 35	0.66		08 39	0.46		09 21	0.72		09 04	0.40		09 34	0.90
M	14 01	3.87	M	14 51	4.28	☺	14 51	4.38	●	15 32	3.96	☺	15 15	4.32	●	15 41	3.68
	20 12	0.84		20 59	0.54		20 59	0.35		21 38	0.75		21 22	0.45		21 46	0.92
3	02 21	3.86	18	03 06	4.21	3	03 09	4.39	18	03 45	3.92	3	03 35	4.40	18	03 56	3.79
	08 26	0.74		09 13	0.52		09 22	0.27		09 55	0.73		09 53	0.32		10 08	0.85
M	14 39	4.17	●	15 26	4.28	S	15 31	4.47	D	16 03	3.86	L	16 02	4.30	M	16 12	3.63
	20 49	0.53		21 34	0.50		21 40	0.27		22 09	0.81		22 09	0.47		22 17	0.91
4	02 57	4.14	19	03 40	4.20	4	03 50	4.47	19	04 17	3.85	4	04 22	4.38	19	04 28	3.81
	09 05	0.45		09 48	0.49		10 06	0.21		10 28	0.78		10 42	0.35		10 43	0.84
☺	15 16	4.39	V	15 59	4.20	D	16 13	4.44	L	16 33	3.73	M	16 50	4.19	M	16 45	3.58
	21 26	0.30		22 06	0.55		22 23	0.32		22 40	0.90		22 57	0.57		22 51	0.93
5	03 34	4.34	20	04 12	4.11	5	04 32	4.42	20	04 47	3.76	5	05 11	4.29	20	05 01	3.80
	09 45	0.25		10 21	0.54		10 52	0.27		11 01	0.88		11 32	0.48		11 17	0.87
V	15 54	4.52	S	16 30	4.06	L	16 58	4.29	M	17 02	3.57	M	17 41	4.00	J	17 19	3.52
	22 04	0.18		22 37	0.67		23 07	0.51		23 10	1.02		23 47	0.75		23 27	0.99
6	04 12	4.44	21	04 43	3.95	6	05 16	4.27	21	05 18	3.67	6	06 04	4.14	21	05 37	3.76
	10 26	0.18		10 53	0.67		11 39	0.46		11 35	1.00		12 23	0.69		11 54	0.93
S	16 33	4.52	D	16 59	3.86	M	17 46	4.04	M	17 33	3.41	J	18 35	3.77	V	17 57	3.45
	22 43	0.22		23 06	0.85		23 54	0.79		23 43	1.16						
7	04 51	4.41	22	05 12	3.77	7	06 05	4.05	22	05 52	3.56	7	00 39	0.95	22	00 08	1.08
	11 08	0.24		11 24	0.86		12 29	0.75		12 11	1.15		07 00	3.96		06 18	3.69
D	17 13	4.39	L	17 26	3.64	M	18 40	3.73	J	18 10	3.26	V	13 18	0.95	S	12 34	1.04
	23 24	0.41		23 35	1.05								19 33	3.55		18 40	3.37
8	05 31	4.27	23	05 40	3.59	8	00 47	1.10	23	00 22	1.33	8	01 34	1.17	23	00 53	1.20
	11 52	0.43		11 56	1.07		07 02	3.79		06 33	3.44		08 01	3.78		07 05	3.61
L	17 57	4.13	M	17 54	3.41	J	13 26	1.08	V	12 52	1.31	S	14 17	1.19	D	13 19	1.18
							19 43	3.43		18 54	3.11		20 37	3.39		19 31	3.30
9	00 07	0.72	24	00 05	1.28	9	01 48	1.38	24	01 08	1.50	9	02 35	1.35	24	01 44	1.32
	06 15	4.03		06 11	3.41		08 15	3.58		07 23	3.33		09 08	3.62		07 59	3.52
M	12 39	0.73	M	12 30	1.29	☾	14 36	1.36	S	13 41	1.47	☾	15 25	1.37	L	14 12	1.31
	18 46	3.80		18 26	3.19		21 03	3.24		19 53	3.00		21 47	3.32		20 32	3.24
10	00 56	1.10	25	00 38	1.50	10	02 59	1.56	25	02 07	1.64	10	03 42	1.47	25	02 42	1.42
	07 06	3.74		06 49	3.25		09 43	3.50		08 28	3.24		10 18	3.52		09 02	3.47
M	13 33	1.09	J	13 10	1.51	S	16 03	1.47	☾	14 44	1.58	L	16 35	1.44	☾	15 15	1.40
	19 47	3.45		19 07	2.97		22 32	3.24		21 15	2.97		22 57	3.35		21 44	3.26
11	01 56	1.45	26	01 22	1.72	11	04 22	1.58	26	03 17	1.69	11	04 54	1.49	26	03 47	1.45
	08 16	3.47		07 40	3.10		11 04	3.56		09 45	3.36		11 24	3.49		10 12	3.47
☾	14 42	1.42	☾	14 02	1.70	D	17 24	1.40	L	16 01	1.58	M	17 38	1.41	M	16 24	1.40
	21 14	3.19		20 11	2.80		23 43	3.40		23 39	3.10		23 56	3.43		22 55	3.38
12	03 14	1.69	27	02 29	1.89	12	05 39	1.45	27	04 33	1.61	12	06 00	1.42	27	04 57	1.38
	10 00	3.36		08 57	3.01		12 08	3.68		11 01	3.39		12 22	3.52		11 23	3.56
V	16 21	1.57	S	15 18	1.81	L	18 23	1.23	M	17 15	1.43	M	18 33	1.34	J	17 31	1.30
	22 59	3.18		22 05	2.77					23 43	3.34					23 57	3.58
13	04 48	1.69	28	03 58	1.92	13	00 37	3.60	28	05 41	1.40	13	00 46	3.53	28	06 04	1.21
	11 35	3.50		10 33	3.07		06 38	1.24		12 04	3.61		06 54	1.30		12 28	3.71
S	17 56	1.43	D	16 57	1.73	M	13 00	3.82	M	18 14	1.20	J	13 12	3.58	V	18 32	1.14
				23 34	2.97		19 10	1.06					19 20	1.23			
14	00 16	3.40	29	05 24	1.75	14	01 21	3.79	29	00 34	3.62	14	01 31	3.61	29	00 53	3.80
	06 12	1.46		11 49	3.29		07 26	1.04		06 38	1.12		07 40	1.18		07 05	0.99
D	12 42	3.76	L	18 08	1.48	M	13 44	3.92	J	12 56	3.85	V	13 55	3.65	S	13 24	3.89
	18 57	1.16					19 52	0.91		19 04	0.94		20 03	1.12		19 28	0.95
15	01 09	3.67	30	00 28	3.27	15	02 01	3.92	30	01 20	3.91	15	02 12	3.67	30	01 46	4.01
	07 09	1.16		06 26	1.44		08 08	0.87		07 29	0.83		08 21	1.06		08 01	0.75
L	13 32	4.00	M	12 44	3.59	J	14 23	3.98	V	13 44	4.08	S	14 33	3.69	D	14 17	4.05
	19 43	0.89		18 56	1.17		20 30	0.81		19 50	0.71		20 40	1.03		20 21	0.77
			31	01 11	3.60										31	02 38	4.20
				07 14	1.08											08 54	0.55
			M	13 29	3.90											15 07	4.17
				19 39	0.84											21 11	0.62

Las alturas expresadas se sumarán a las sondas de las cartas españolas para obtener la sonda en las horas de pleamar o bajamar.

Las horas corresponden al huso 0.— Para tener horas oficiales SÚMESE AL ADELANTO VIGENTE.

Índice alfabético

	Páginas	Núm.		Páginas	Núm.
Aaiún	186	95	El Ferrol (Castillo de la Palma) ..	33 a 37	—
Algeciras	129 a 133	—	El Ferrol (Punta del Martillo)	184	45.1
Angra de Cintra	186	97.4	Elobey Chico	187	108
Angra de Caballo	186	97.2	El Portal (Río Guadalete)	185	76.1
Ares (Ría de)	184	46	El Puntal (Teléfono 9)	185	72.1
Arguineguin (Gran Canaria)	186	90.3	El Son	185	54
Arrecife (Isla de Lanzarote)	186	88	El Sotillo	185	73.1
Asilah (Arcila)	186	85	Etembue	187	103
Aveiro	185	62.1	Faro	185	63.3
Avilés (San Juan de Nieva)	27 a 31	—	Foz (Ría de)	184	38
Avilés (Puerto)	184	32.1	Freijo (Puerto del)	185	53
Ayamonte (Barra)	185	64	Fuenterrabía (El Puntal)	184	1
Ayamonte (Muelle)	69 a 73	—	Fuenterrabía (Cala Asturiaga)	184	1.1
Barbate (Puerto)	185	80.2	Fuerteventura (Puerto Rosario)	186	89.2
Barbate (Río)	185	80.3	Gijón	21 a 25	—
Bariza	184	48	Gorrei	186	97.6
Barquero (El)	184	41	Gran Tarajal	186	89.5
Bata	187	101	Güera (Sáhara Occidental)	186	98
Bayona	185	60	Gueteria	184	6
Bermeo	184	14	Huelva (Barra)	75 a 79	—
Betanzos (Puente)	184	46.1	Huelva (Muelle Norte)	185	69
Bilbao (Abra)	184	15	Ifni (Playa de Tamajarsch)	147 a 151	—
Bilbao (Portugalete)	9 a 13	—	Isla Cristina (Barra)	185	66
Bonanza	87 a 91	—	Isla Cristina (Muelle)	185	66.1
Bueu	185	58.3	Islas Canarias		
Cabo Bojador (Sáhara Occidental)	159 a 163	—	Arrecife (Lanzarote)	186	88
Cabo Juby	186	86.2	El Golfo (Lanzarote)	186	88.2
Cabo San Juan	187	104	Corralejo (Fuerteventura)	186	89
Cabo Trafalgar	185	80.1	Gran Tarajal (Fuerteventura)	186	89.5
Cacariaca	187	100.1	Jandia (Fuerteventura)	186	89.6
Cádiz	111 a 115	—	La Graciosa	186	88.1
Calatrava	187	105	Pozo Negro (Fuerteventura)	186	89.4
Camariñas (Ría de)	184	50	Puerto Rosario (Fuerteventura) ..	186	89.2
Cariño	184	43	Punta Tostón (Fuerteventura)	186	89.1
Carraca (La)	117 a 121	—	Roca Horadada (Fuerteventura) ..	186	89.3
Cascais	185	62.2	Puerto de la Luz (Gran Canaria)	153 a 157	—
Castro Urdiales	184	17	Puerto de las Nieves (Gran Canaria)	186	90.1
Cedeira (Ría de)	18	44	Maspalomas (Gran Canaria)	186	90.2
Ceuta	135 a 139	—	Arguineguin (Gran Canaria)	186	90.3
Comillas	184	22	Playa de Mogán (Gran Canaria) .	186	90.4
Conil (Puerto pesquero)	185	80	Puerto Hierro (Hierro)	186	94
Corcubión	185	51	San Sebastián de la Gomera	186	92
Corme (Ría de)	184	49	Santa Cruz de la Palma	186	93
Corta de los Jerónimos			Tazacorte (La Palma)	186	93.1
(Río Guadalquivir)	93 a 97	—	Santa Cruz de Tenerife	186	91
Corralejo (Fuerteventura)	186	89	Punta Abona (Tenerife)	186	91.1
Corrubedo	185	55	Los Cristianos (Tenerife)	186	91.2
Coruña (La)	39 a 43	—	Playa de San Marcos (Tenerife) .	186	91.3
Cudillero	184	34	Punta Anaga (Tenerife)	186	91.4
Chipiona			Kogo, Río Muni (Puerto Iradier) ..	177 a 181	—
(Ver Río Guadalquivir, Barra) ..	81 a 85	—	Lagos	185	63.2
Deva	184	8	La Guardia	185	61
El Araich (Larache)	186	86	La Laja (Río Guadiana)	185	65
Elanchove	184	12	Laredo	184	18
El Argub	186	97.5	Lastres	184	28
El Golfo (Lanzarote)	186	88.2	Leixoes	185	62

Diferencias de hora y altura

Núm.	Lugar	Latitud Norte	Longitud Oeste	Diferencias con el puerto Patrón				Puerto Patrón
				Hora		Altura		
				Pleamares	Bajamares	Pleamares	Bajamares	
				h m	h m	metros	metros	
1	Fuenterrabía (El Puntal)	43° 22'	1° 47'	-0 10	+1 15	-0,57	-0,06	Bilbao
1.1	Fuenterrabía (Cala Asturiaga)	43 24	1 47	0 00	0 00	+0,13	-0,02	Bilbao
2	Pasajes*	43 20	1 56					Págs. 3 a 7
3	San Sebastián	43 19	1 59	-0 10	-1 10	+0,05	+0,01	Bilbao
4	Ría de Orio (Puente)	43 17	2 08	+0 25	+1 10	-0,02	0,00	Bilbao
5	Zarauz	43 17	2 10	-0 05	-0 05	+0,05	+0,01	Bilbao
6	Guetaria	43 18	2 12	-0 10	-0 10	+0,24	+0,03	Bilbao
7	Zumaya	43 18	2 15	-0 05	-0 05	+0,08	+0,01	Bilbao
8	Deva	43 18	2 21	0 00	0 00	+0,08	+0,01	Bilbao
9	Motrico	43 19	2 23	-0 05	-0 05	-0,08	-0,01	Bilbao
10	Ondarroa	43 19	2 25	-0 10	-0 10	-0,57	-0,01	Bilbao
11	Lequeitio	43 22	2 30	-0 15	-0 15	+0,05	+0,01	Bilbao
12	Elanchove	43 24	2 38	-0 15	-0 15	+0,05	+0,01	Bilbao
13	Mundaca	43 25	2 42	+0 05	+0 05	+0,48	+0,06	Bilbao
14	Bermeo	43 25	2 43	+0 05	+0 05	+0,48	+0,06	Bilbao
15	Bilbao (Abra)	43 21	3 02	-0 25	-0 25	+0,06	+0,01	Bilbao
16	Bilbao (Portugalete)*	43 20	3 02					Págs. 9 a 13
17	Castro Urdiales	43 23	3 13	-0 20	-0 20	-0,13	-0,01	Santander
18	Laredo	43 25	3 25	+0 10	+0 10	-0,07	-0,01	Santander
19	Ría de Santoña	43 26	3 28	+0 15	+0 15	-0,06	-0,01	Santander
20	Santander*	43 28	3 47					Págs. 15 a 19
21	Ría de Suances	43 27	4 03	+0 25	+0 25	-0,18	-0,02	Santander
22	Comillas	43 23	4 17	-0 15	-0 15	-0,07	-0,01	Santander
23	San Vicente de la Barquera	43 23	4 24	0 00	0 00	-0,18	-0,02	Santander
24	Ría de Tina Menor	43 23	4 28	0 00	0 00	-0,10	-0,01	Santander
25	Ría de Tina Mayor	43 24	4 31	0 00	0 00	-0,10	-0,01	Santander
26	Llanes	43 25	4 45	+0 10	+0 10	-0,15	-0,02	Gijón
27	Ribadesella	43 28	5 04	+0 10	+0 10	0,00	0,00	Gijón
28	Lastres	43 31	5 16	+0 10	+0 10	+0,01	0,00	Gijón
29	Ría de Villaviciosa (El Puntal)	43 31	5 24	+0 10	+0 10	+0,01	0,00	Gijón
30	Gijón (El Musel)*	43 34	5 42					Págs. 21 a 25
31	Luanco	43 37	5 47	-0 05	-0 05	-0,02	+0,01	Gijón
32	Avilés (San Juan de Nieva)*	43 35	5 56					Págs. 27 a 31
32.1	Avilés (Puerto)	43 34	5 55	+1 05	+1 05	+0,06	+0,04	Gijón
33	San Esteban de Pravia	43 34	6 05	0 00	0 00	-0,08	-0,01	Gijón
34	Cudillero	43 34	6 09	0 00	0 00	-0,15	-0,02	Gijón
35	Luarca	43 33	6 32	+0 15	+0 15	+0,16	+0,05	Gijón
36	Ría de Navia (Barra)	43 34	6 44	+0 30	+0 30	-0,06	-0,01	Gijón
36.1	Ría de Navia (Puente)	43 32	6 44	+0 40	+0 40	-0,13	+0,01	Gijón
37	Ribadeo	43 33	7 02	+0 15	+0 15	-0,03	-0,01	Gijón
37.1	Viavelez	43 34	6 51	+0 10	+0 10	-0,03	-0,01	Gijón
38	Ría de Foz	43 34	7 14	+0 15	+0 15	-0,15	-0,02	Gijón
39	San Ciprián	43 42	7 27	+0 15	+0 15	-0,15	-0,02	Gijón
40	Ría de Vivero	43 43	7 36	+0 15	+0 15	-0,07	+0,01	Gijón
41	El Barquero	43 46	7 41	+0 15	+0 15	-0,07	-0,01	Gijón
42	Santa Marta de Ortigueira	43 41	7 51	+0 50	+0 50	+0,36	+0,04	La Coruña
43	Cariño	43 44	7 52	+0 25	+0 25	+0,20	+0,02	La Coruña
44	Ría de Cedeira	43 40	8 04	+0 40	+0 40	+0,24	+0,03	La Coruña
45	El Ferrol (Castillo de la Palma)*	43 28	8 16					Págs. 33 a 37
45.1	El Ferrol (Punta del Martillo)	43 28	8 14	+0 05	+0 05	+0,10	+0,01	La Coruña
46	Ría de Ares	43 25	8 15	+0 10	+0 10	0,00	0,00	La Coruña
46.1	Betanzos (Puente)	43 20	8 13	+0 55	+0 55	+0,09	+0,01	La Coruña
47	La Coruña*	43 22	8 24					Págs. 39 a 43
48	Bariza	43 19	8 53	+0 40	+0 40	-0,08	-0,01	La Coruña
49	Ría de Corme	43 16	8 58	+0 45	+0 45	-0,06	-0,01	La Coruña
50	Ría de Camariñas	43 08	9 11	-0 05	-0 05	0,00	0,00	La Coruña

* Ver predicción en la página correspondiente

**Tabla de correcciones a sumar o restar a las alturas de mareas
en función de la presión atmosférica**

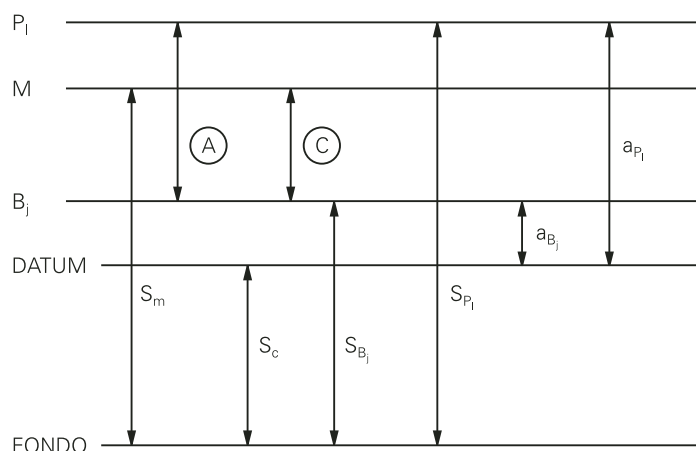
Presión atmosférica		Corrección (m)
En milímetros	En milibares	
722	963	+0,50
726	968	+0,45
730	973	+0,40
734	978	+0,35
738	983	+0,30
741	988	+0,25
745	993	+0,20
749	998	+0,15
752	1.003	+0,10
756	1.008	+0,05
760	1.013	0,00
764	1.018	-0,05
768	1.023	-0,10
771	1.028	-0,15
775	1.033	-0,20
779	1.038	-0,25

Problema directo e inverso

El procedimiento general que se sigue para resolver los problemas con el Anuario de Mareas es llamado método de *constantes armónicas*.

En el problema directo consideraremos:

- 1) a. Conocida la hora y la sonda en la carta, hallar la sonda en el momento.



A = Amplitud = $API - AB_j$

D = Duración de la creciente o vaciante = $HPI - HB_j$, o viceversa

c = corrección = $S_m - SB_j$

I = Intervalo desde o hasta la bajamar más próxima = $Hm - HB_j$ o viceversa.

La duración y la amplitud son siempre conocidas, además del Intervalo en este caso. Se trata de hallar la corrección. Disponemos en el Anuario de la Tabla para calcular la altura de la marea en un instante cualquiera, que nos permite calcular la corrección entrando con la duración, la amplitud y el intervalo, aunque es más exacto utilizar fórmulas para resolverlo por calculadora y dejar dicha Tabla para comprobación debido a su laboriosa interpolación. Utilizaremos dos fórmulas, la primera de ellas en forma de regla de tres.

$$\begin{array}{rcl} D & \text{-----} & 180 \\ I & \text{-----} & \alpha \end{array}$$

$$C = \frac{A}{2} - \frac{A}{2} \cos \alpha$$

$$S_m = S_c + AB_j + c$$

1) b. Conocida la hora y la sonda en el momento, hallar la sonda en la carta.
Este problema es prácticamente similar al anterior. Despejamos α y después hallamos c , y finalmente:

$$S_c = S_m - c - AB_j$$

El problema inverso consiste:

2) Conocida la sonda en la carta y la sonda en el momento, hallar la hora.
Este caso puede tener dos soluciones en el día, y para eliminar la incertidumbre debemos conocer la marea en que se trata.

$$\cos \alpha = \frac{A/2 - c}{A/2}$$

$$I = \frac{D \times \alpha}{180}$$

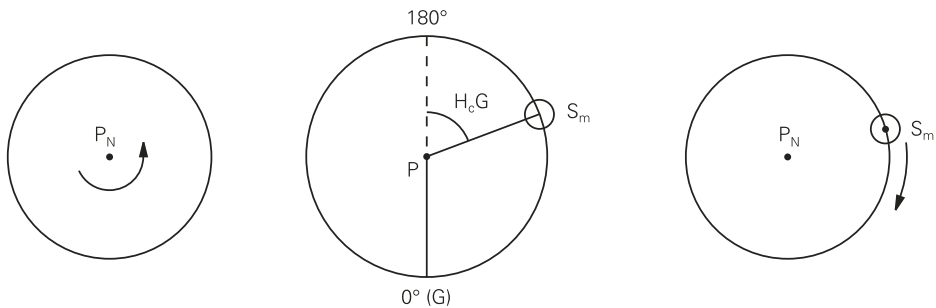
$$H_m = HB_j \pm I$$

Existe otro procedimiento aproximado, llamado método de LAPLACE o de constantes no armónicas (que aparecen en el Anuario) pero para ello es preciso conocer la hora del paso de la luna por el meridiano superior del lugar y disponer de un Almanaque Náutico.

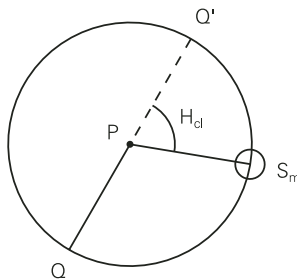
2.1.4. Medida del tiempo

El *tiempo universal* es el referido al meridiano inferior de Greenwich con respecto al sol medio. Empleamos este sol para la medida del tiempo civil, y es un sol imaginario que recorre aparentemente el ecuador con movimiento uniforme en el mismo tiempo que dura la órbita aparente del sol verdadero. Esto se supone así debido a la desigualdad de los días verdaderos.

La *hora civil en Greenwich* es el tiempo transcurrido desde el paso del meridiano inferior de Greenwich por delante del sol medio. Refiriéndonos al movimiento diurno aparente, podemos definirlo al revés: el tiempo que ha transcurrido desde el paso del sol medio por delante del meridiano inferior de Greenwich.

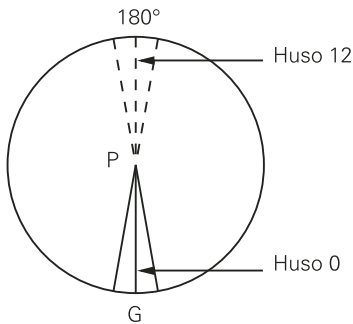


La *hora civil del lugar* es el tiempo transcurrido desde el paso del meridiano inferior del lugar por delante del sol medio.



La *hora legal* es el tiempo transcurrido desde el paso del meridiano inferior del central del huso por delante del sol medio. Para ello se divide la Tierra en 24 zonas o husos horarios siendo $1 \text{ huso} = 360^\circ/24 = 15^\circ = 1 \text{ hora de tiempo}$. Se dispuso que el meridiano superior de Greenwich fuera el meridiano central del huso cero, comprendido entre $7^\circ,5 \text{ E}$ y $7^\circ,5 \text{ W}$. Así, todos los meridianos centrales de los husos

cuentan en tiempo un número justo de horas, que corresponde a su número, que llamaremos «Z».



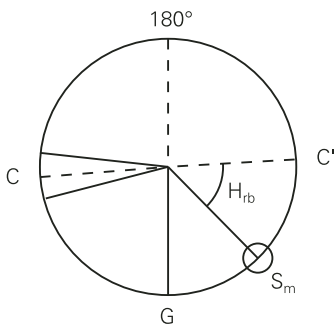
La *hora oficial* es la hora que adopta el gobierno de una nación para economizar energía eléctrica durante la jornada laboral. Normalmente esta hora está adelantada con respecto al huso, siendo en España el adelanto vigente de una hora en invierno y dos en verano.

$$H_o = H_z + \Delta_h$$

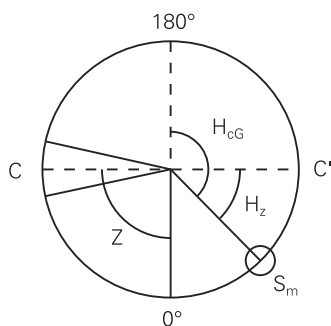
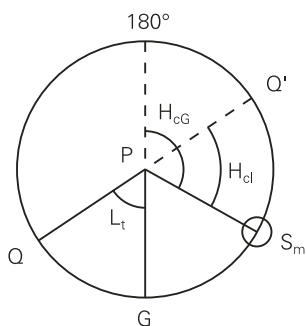
siendo Δ_h el adelanto vigente.

La *hora del reloj de bitácora* es la hora a bordo de un barco y es igual a la hora legal. Todos los barcos que se encuentran en la mar tienen obligación de llevar ajustados sus relojes al huso donde se encuentran.

$$H_{rb} = H_z$$



Para *pasar de hora civil del lugar a hora civil* de Greenwich o viceversa, hay que aplicar la longitud en tiempo. Para pasar de hora legal a hora civil de Greenwich o viceversa, hay que aplicar la zona. Para ello tendremos en cuenta que entre dos lugares, siempre cuenta más hora aquél que esté situado al Este del otro.



$$\mathbf{HcG = Hcl \pm Lt}$$

$$\mathbf{HcG = Hrb \pm Z}$$

HcG = Hora civil de Greenwich.

Hcl = Hora civil del lugar.

H_z = Hora legal = Hrb

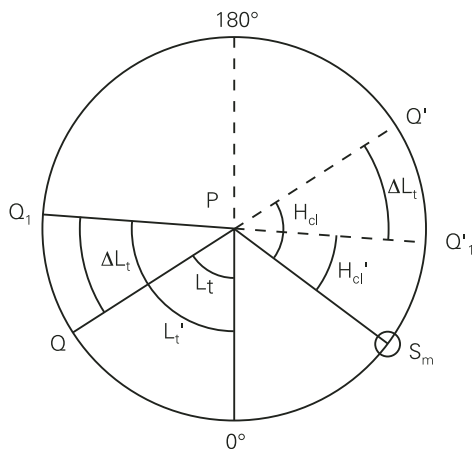
Hrb = Hora del reloj de bitácora.

Ho = Hora oficial.

Lt = Longitud expresada en tiempo.

Para ir de acuerdo con el sol, al cruzar un huso navegando hacia el este, adelantaremos el reloj una hora, y navegando hacia el oeste la retrasaremos.

La *diferencia de horas entre dos lugares*, es la diferencia de longitud entre ambos lugares expresada en tiempo, siempre que no corte al meridiano de 180°. Esto es debido a que al cortar dicho meridiano en la navegación, se cambia la fecha (materia del programa de Capitán de Yate); entonces la diferencia de longitud puede contarse, a estos efectos, mayor de 180°.



2.1.5. Publicaciones

Derroteros, libros de faros y señales de niebla; libro de radioseñales

Reciben el nombre de *Publicaciones Náuticas* todas aquellas publicaciones que estén relacionadas con la mar y principalmente aquéllas que sirven de orientación para facilitar la derrota del barco.

Los *derroteros* son los libros que literalmente describen la zona de costa que les corresponde muy detalladamente e indican los peligros que ofrece la navegación tanto en la zona costera como la marítima. En ellos se indica las radas y puertos que ofrecen abrigo a los barcos para los temporales.

En los derroteros se relata el régimen atmosférico que prevalece en la zona de costa comprendida por el mismo, así como la dirección e intensidad de las corrientes marinas.

Con frecuencia figura en los mismos las instalaciones y facilidades que podrán encontrarse a la llegada a puerto para, por ejemplo, efectuar ciertas reparaciones o adquirir provisiones.

En los derroteros figura un índice en el que constan todos los nombres destacados de la costa o de la mar, indicando la página donde se detallan.

Los *libros de faros* son aquéllos en los que consta el nombre del faro, característica de la luz, señal de niebla, posición geográfica (latitud y longitud), y también se describe en los mismos la forma del faro, material de construcción y color en que está pintado.

En estos libros, la inserción de faros se hace siguiendo la dirección de la costa. Los principales están inscritos en negrita.

En el índice se indica el número que le corresponde al faro y la página donde se detallan las características de los mismos.

Los *libros de radioseñales* son aquéllos donde están insertas todas las estaciones que emiten señales útiles para la navegación.

En el mismo figuran los nombres de las estaciones, situación, señal característica de la emisión, horas de emisión, longitud de onda en que transmite las señales, potencia de la estación, así como cualquier dato útil que le pueda servir al navegante.

Avisos a los navegantes, correcciones de las cartas

Los avisos a los navegantes se editan cada semana. En España los edita el Instituto Hidrográfico de la Marina. En ellos se insertan todas las novedades que han ocurrido durante la semana anterior y que pueden interesar a los navegantes.

Cuando estos avisos están relacionados con los datos que figuran en las cartas, se indica en ellos las cartas que quedan afectadas y que deben ser corregidas.

En los avisos a los navegantes se indica asimismo las cartas caducadas y las de nueva publicación, advirtiendo las correcciones que se deben hacer en el catálogo de cartas.

Entre las novedades que se publican en los Avisos a los Navegantes, figuran anomalías que existen en el funcionamiento de un faro, instalación de nuevos

faros, señalando las características de los mismos. Se indican en ellos las derrotas más convenientes que se deben seguir en zonas muy concurridas por la navegación, según acuerdos adoptados por las autoridades marítimas, a fin de disminuir los abordajes.

Asimismo se publican los derrelictos avistados y que constituyen un peligro para la navegación.

Los avisos a los navegantes afectan a cartas, libro de faros, etc. A fin de que sean verdaderamente útiles a la navegación, se recomienda que todos los navegantes pongan en conocimiento de la Autoridad de Marina todas las anomalías observadas en su navegación, especialmente las habidas en el funcionamiento de faros, radiofaros, derrelictos, y cualquier variación observada en relación a los datos que figuran en las cartas.

Diario de navegación

Es un libro que lleva el Capitán o Patrón de la embarcación. En él se anotan todos los acaecimientos náuticos observados durante la singladura en la que cabe destacar los rumbos y distancias navegados, el estado del tiempo y, en general, las vicisitudes de la navegación así como lo relacionado con el barco y su tripulación.

En caso de siniestro, accidente o abordaje, el Diario suele ser requerido por la autoridad judicial.

El Diario de navegación no es obligatorio para las embarcaciones de recreo autorizadas para la Zona de Navegación «2».

2.1.6. Radar

Idea elemental del principio de funcionamiento del radar

El radar es un aparato electrónico utilizado preferentemente en tiempo de niebla para detectar los diferentes objetos, y obtener su demora y distancia. Es útil para poder obtener la situación en navegación costera y para evitar las colisiones. La antena hace de emisora y receptora de los distintos impulsos enviados, cuyos ecos de los diferentes blancos se visualizan en una pantalla.

La palabra «RADAR» está formada con las primeras letras de la expresión inglesa «Radio Detecting and Ranging» (detección y localización por ondas de radio). El radar se basa en la emisión de energía electromagnética en forma de ondas hertzianas, su reflexión sobre un objeto y su recepción.

Midiendo el tiempo empleado por la energía en su trayectoria de ida hasta el objeto y de regreso hasta el receptor, así como la dirección de esta trayectoria, puede localizarse al objeto respecto de la posición del equipo de radar emisor.

Las ondas electromagnéticas llamadas también ondas de radio, radiofrecuencia, ondas hertzianas, etc., se trasladan por el espacio a la *velocidad de la luz*. Las ondas radio pueden *enfocarse y dirigirse*, y desde el punto de vista del radar esto tiene dos ventajas: la dirección de la transmisión puede conocerse exactamente, y la potencia enviada en la dirección requerida, y por tanto la probabilidad de obtener un eco, aumenta enormemente.

Las dimensiones del reflector necesario para concentrar las ondas electromagnéticas dentro de un haz de una amplitud determinada, dependen de la longitud de onda utilizada (cuanto más larga sea la longitud de onda, mayor debe ser el reflector). Por tanto, para poder usar un reflector de tamaño apropiado para los buques, y obtener un haz estrecho, deberán emplearse longitudes de onda muy pequeñas. Esta es una de las razones por las que se emplean las micro-ondas en el radar de navegación (para una $\lambda = 3$ cm. se puede obtener una amplitud de haz de 1,5 grados mediante un reflector de 1,5 m.).

La precisión en la medida de la dirección es indispensable únicamente en el plano horizontal, es decir, en azimut. En el plano vertical el haz se hace más amplio, de modo que el balance del barco no cause la pérdida de los blancos.

En las frecuencias radar, las ondas electromagnéticas, al igual que la luz, se propagan en trayectoria prácticamente rectilínea, y su alcance queda limitado aproximadamente a poco más del alcance óptico. Existen propagaciones anómalas en que de forma imprevisible las ondas modifican su comportamiento, pudiendo tener alcances mucho mayores.

El principio es sencillo: un transmisor especial genera impulsos muy cortos de ondas radio. Estas son radiadas en un haz estrecho por medio de una antena direccional. Cuando las ondas de uno de estos impulsos encuentra, por ejemplo, otro barco, parte de su energía es reflejada por el mismo en todas las direcciones (incluyendo hacia atrás, en la dirección de regreso hacia el barco del que proceden los impulsos). El impulso reflejado constituye un eco radio. El eco es recibido por el barco original y, con la ayuda de un Tubo de Rayos Catódicos, el tiempo transcurrido entre la transmisión y recepción del impulso es medido con precisión. La dirección en que se encuentra el otro barco es la dirección en que el haz fue transmitido.

La emisión/recepción de impulsos se hace a través de una antena direccional, que gira a una velocidad constante, buscando en toda la zona alrededor del barco (gira en azimut); también se le conoce con el nombre de unidad exploradora.

La antena recibe sólo una pequeña parte de la energía radiada originalmente, por eso, el transmisor debe generar impulsos de gran potencia (la máxima potencia instantánea que un radar moderno puede emitir es del orden de los 60 Kw).

La señal emitida no puede ser continua, ya que emisión y recepción se mezclarían. Por otra parte, el eco debe estar de vuelta antes de la emisión de un segundo impulso. En caso contrario no sabríamos determinar si el eco recibido es debido al primero o al segundo impulso emitido.

Es por esto que la señal de radar que se emite por la antena no es una señal de emisión continua, sino que se forma intercalando numerosos períodos de emisión muy cortos con períodos de silencio más largos.

La energía emitida durante los períodos de emisión se llaman impulsos. Un impulso es un paquete de ondas electromagnéticas de una duración perfectamente determinada, que se mide en microsegundos.

Frecuencia de repetición de impulsos es el número de impulsos que se emiten por la antena del radar en un segundo.

En el radar se mide la dirección de la trayectoria de estos impulsos y el tiem-

po transcurrido entre la emisión y la recepción de cada uno de ellos una vez se hayan reflejado en un obstáculo exterior.

La distancia a la que se encuentra el obstáculo viene dada por la expresión:

$$d = \frac{c \times t}{2}$$

c = velocidad de propagación (299.700 Km/sg = 161.874 millas náuticas/sg = 300 metros por microsegundo = 0,1619 millas por microsegundo)

t = intervalo entre la ida y la vuelta del impulso.

Alcance, factores que lo condicionan

En el alcance radar influyen además de la potencia del aparato, la altura de la antena, la altura del objeto, la longitud del impulso, la naturaleza del eco y las condiciones de propagación de las ondas.

Es más fácil detectar un objeto metálico que otro de distinta naturaleza, influyendo también el tamaño del objeto. La fórmula que da el alcance a un objeto viene determinada en millas por la fórmula:

$$d = 2,2 \left(\sqrt{e} + \sqrt{h} \right)$$

donde «e» y «h» son las elevaciones en metros de la antena y del objeto sobre el nivel del mar.

También tiene importancia en un radar el alcance mínimo que depende de la duración del impulso de las ondas electromagnéticas; mientras transcurre la emisión no se puede recibir el eco y ello supone que objetos muy cercanos al barco no se puedan detectar. Los radares modernos tienen una discriminación en alcance mínimo de unos 15 metros o menos.

Presentación de ecos en pantalla, perfil de la costa: proa arriba o norte arriba

Una vez se haya obtenido la imagen radar, dicha imagen se presentará al observador bajo diferentes posibles orientaciones, siendo las principales las siguientes:

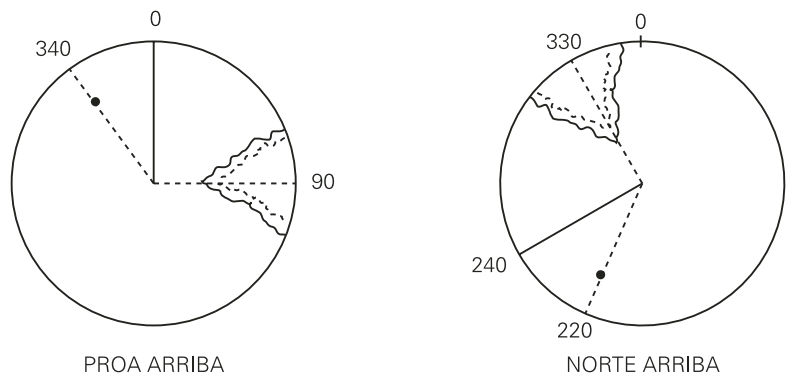
PROA ARRIBA (No estabilizada con girocompás). La línea de proa del radar está señalando los cero grados de la escala de la pantalla, cualquiera que sea el rumbo a que navega el barco.

En caso de cambio de rumbo, la línea de proa del radar sigue señalando el cero. Por el efecto relativo de la rotación, todos los ecos de la pantalla giran a la banda contraria del cambio de rumbo y el mismo número de grados.

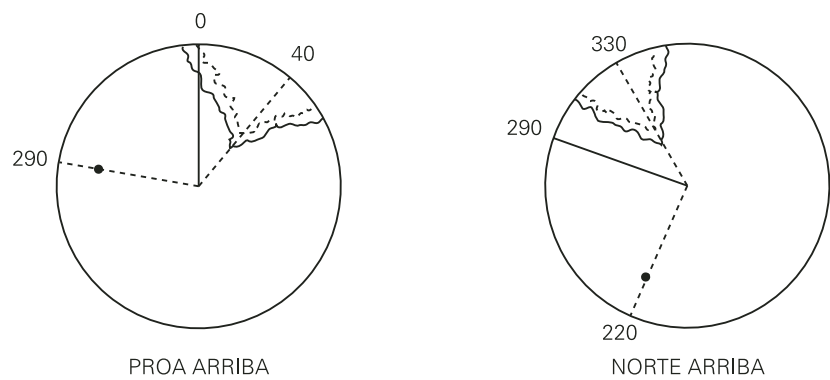
NORTE ARRIBA (estabilizada con girocompás). Esta orientación requiere las señales procedentes de un girocompás para la estabilización de la imagen radar respecto del Norte verdadero.

La línea de proa del radar apunta al número de grados en la escala de la pantalla coincidente con el rumbo del girocompás a que se encuentra el barco a cada momento. En los cambios de rumbo la línea de proa sigue los diferentes rumbos entre el inicial y el final. Los restantes ecos de la pantalla del radar permanecen invariables.

Veamos un ejemplo gráfico, navegando al $R_v = 240^\circ$:



Suponemos se cambia el rumbo 50° a estribor, es decir, nuevo $R_v = 290^\circ$:



COMPARACIÓN ENTRE LAS ORIENTACIONES DE LA IMAGEN RADAR PROA ARRIBA Y NORTE ARRIBA

PROA ARRIBA
Ventajas: 1. La imagen en pantalla se corresponde, sin cambio alguno, con la imagen visual mirando hacia proa.
Desventajas: 1. Los ecos radar pueden quedar enmascarados por una imagen borrosa producida por un cambio de rumbo. 2. Sólo se obtienen marcaciones relativas. 3. Una pequeña guiñada del rumbo del barco propio, puede dar la impresión de que la marcación de un cierto eco cambia, cuando de hecho permanece invariable. 4. El Timonel puede salirse del rumbo sin que el Capitán o Patrón lo advierta.

NORTE ARRIBA
Ventajas: 1. Se obtienen directamente marcaciones absolutas (demoras). 2. No hay imágenes borrosas. 3. Se pueden tomar demoras aunque haya guiñadas o cambios de rumbo. 4. La imagen radar se compara más fácilmente con la carta.
Desventajas: 1. En los cambios de rumbo se produce una imagen borrosa con las diversas posiciones de la línea de proa, pero es pequeña. 2. La orientación de la imagen, especialmente en rumbos de componente sur, puede dar origen a errores al compararlas con la apreciación visual.

Normalmente la pantalla no acusará sólo el perfil de la costa, sino ecos de una zona de la que llega hacia el interior hasta las 2 ó 3 millas. Si más distante se encuentra una elevación destacada, posiblemente también dará eco, si bien hay que tener en cuenta que éste no ha de ser precisamente del punto más elevado.

Cuando la costa es ondulada y con elevaciones, estos accidentes evitan a veces que el rayo emitido siga su camino y entonces en la pantalla se verán zonas oscuras. Esto se hace más notorio cuando se navega a un rumbo paralelo a la costa, en que blancos inicialmente detectados se van perdiendo por ir quedando en la enfilación de accidentes más elevados.

En este caso, como en la interpretación general de la pantalla, no hay que olvidar que la intensidad de la imagen depende, fundamentalmente, de tres factores: la *distancia*, la *naturaleza del blanco* y el *ángulo de incidencia del haz* emitido por la antena con la línea de la costa y sus accidentes. Cuanto más perpendicular, el eco es más intenso.

De todas formas los ecos del litoral se ven a menudo modificados por numerosos factores entre los que hay que destacar la presencia o no de arbolado en las

inmediaciones, que en unas ocasiones debilita y en otras refuerza el eco. También en zonas de marea de gran amplitud, el perfil de la costa puede ser muy distinto de la pleamar a la bajamar.

Respecto al perfil de la costa podemos distinguir los siguientes casos:

- Costa acantilada. Da un eco en forma de línea fina, muy bien definida y detectada a gran distancia.
- Costa en pendiente. Da un eco de trazo más grueso que el anterior, pero que es detectable a menos distancia.
- Costa baja. Da un eco en forma de línea suave y fina, detectable a distancias medias.

Es muy corriente en estos casos que si hacia el interior el terreno es algo elevado, sea éste el primero que aparezca en la pantalla, dando una distancia a tierra mayor que la real. Al acercarse el barco, se irá precisando la línea de costa verdadera.

- Costa con puerto. Con independencia de las características propias de la costa suelen destacar las líneas de espigones, instalaciones, etc., siempre que tengan alguna importancia.

Clases de radares

Cabe resaltar que los radares pueden ser de *movimientos relativos o verdaderos*, pudiendo pasar en algunos, mediante un mando, de un movimiento a otro.

Movimiento relativo. En un radar de Movimiento Relativo, el barco propio permanece siempre fijo en un punto de la pantalla, que en la mayoría de los casos es siempre el centro. Un objeto cualquiera que permanezca inmóvil, tal como una boya, barco fondeado, tierra, etc., que sea captado por el radar, aparecerá en la pantalla moviéndose a la misma velocidad y a un rumbo justamente opuesto al del barco propio. Si el objeto captado es un barco en movimiento, la trayectoria que mostrará en la pantalla será la suma vectorial de su propio movimiento más el movimiento opuesto al del barco propio.

Esta presentación de la imagen radar que se acaba de describir y que resulta familiar a todo observador, está originada por la contradicción de que el barco propio aparece en la pantalla fijo, es decir sin movimiento, cuando en la realidad está trasladándose a un cierto rumbo y velocidad. Esta contradicción introduce en todos los ecos captados por la antena un vector de movimiento de módulo igual a la velocidad del barco propio y de dirección justamente opuesta a la de su rumbo. Esta presentación se llama Movimiento Relativo ya que el movimiento de todos los ecos en pantalla es relativo al barco propio.

Movimiento Verdadero o Absoluto. Si mediante un sistema electrónico se obliga a que el barco propio se desplace por la pantalla radar según su rumbo y velocidad de acuerdo con la orientación y escala en uso, desaparecerá el efecto relativo de la presentación, ya que en este caso el barco propio que en la realidad se mueve también se está moviendo, con análogo movimiento, por la pantalla.

En este caso desaparecerá el vector opuesto al rumbo propio que afectaba a todos los ecos de la pantalla. Las trayectorias que ahora se observan corresponden

al movimiento real de todos los ecos. Si se trata de un barco fondeado, éste aparecerá inmóvil en la pantalla. Si se trata de un barco en movimiento aparecerá en pantalla desplazándose a su propio rumbo y velocidad.

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

CAUSAS TÍPICAS DE ERROR, COMUNES A TODOS LOS EQUIPOS

Curvatura de la pantalla: en los bordes de la pantalla la curvatura de la misma ocasiona una distorsión en la imagen que puede producir errores en la distancia. Conviene cambiar de escala, de forma que el punto a medir vaya hacia el centro de la pantalla. Los anillos fijos de distancia están afectados de esta misma distorsión, por lo que es aconsejable su uso.

Espaciado desigual de los anillos de distancia: por falta de ajuste en la base de tiempo, es poco frecuente.

Espaciado incorrecto de los anillos de distancia: los intervalos son iguales, pero no los debidos. Poco frecuente.

Error de índice: El centro de los anillos no corresponde a la distancia cero.

Desplazamiento del centro: produce error en la demora.

Las perturbaciones más importantes son las zonas de sombra, los falsos ecos y las interferencias con otros radares, así como los efectos de mar y lluvia.

Sectores de sombra: Ocasionados por los palos, estructuras metálicas, etc., que situadas en el trayecto del haz, se oponen a su normal propagación.

En la pantalla se manifiestan como unos sectores oscuros en los que no pueden localizarse ecos. Este inconveniente se elimina cambiando el rumbo de vez en cuando.

Ecos falsos e indirectos: Son ocasionados por reflexiones en la estructura del barco propio. Produce un eco que aparece en la pantalla, siempre en la dirección del obstáculo (palos, etc.) y a una distancia ligeramente distinta de la real.

La identificación del verdadero eco es difícil y sólo la práctica ayudará a efectuarla. Para eliminar este inconveniente se suele colocar la antena en un sitio alto y despejado.

Interferencias con otros aparatos: cuando dentro del alcance radar hay otro barco con el suyo en funcionamiento, pueden aparecer en la pantalla unos ecos en forma de curvas o espirales de puntos, que cambian de forma a cada revolución de la antena. Esto ocurre cuando la frecuencia de emisión de los dos aparatos es muy próxima.

Mar (sea-clutter): con mar agitada se producen múltiples reflexiones, apareciendo en el centro de la pantalla una zona de gran número de ecos, variables en situación e intensidad con cada revolución de la antena. El tamaño y forma de esta zona varía con las condiciones de la mar.

Puede enmascarar ecos en la zona cercana al barco, representando un grave inconveniente para su detección. Es por esto que los radares disponen de un control o filtro «anti sea-clutter» o «antimarejada», que disminuye el efecto de la mar, pudiéndose precisar los ecos reales próximos, si bien con menor intensidad.

Lluvia: produce efectos de reflexión y dispersión, motivando una imagen menbransa de bordes más bien suaves que pueden rodear al barco o estar distante, según la posición del chubasco.

Los ecos de otros barcos podrán detectarse o no, dependiendo de la intensidad de la precipitación. Las nubes cargadas de lluvia producen igualmente ecos, con efectos análogos a los citados.

Un filtro «anti rain-clutter» o «antilluvia» hace disminuir este efecto, similar a lo que ocurre con la mar.

Es conveniente no abusar de estos filtros, debiéndose graduar convenientemente para evitar que se oculten totalmente los ecos.

Marcaciones, demoras y distancia radar. Anillos fijos y variables

MEDICIÓN DE MARCACIONES/DEMORAS

Se utiliza el círculo de marcar o el cursor electrónico de demoras. Es aconsejable:

- Usar siempre la menor escala posible.
- Reducir temporalmente la ganancia para obtener mejor definición del eco y mayor contraste del fondo de la imagen.
- Si se observan ecos pequeños (boyas, barcos pequeños, etc.) se tomará como referencia el centro del eco y si el eco es de tamaño apreciable, se tomará la marcación de un extremo, sumándole o restándole el valor de la mitad del haz emitido por la antena, según sea el caso, para obtener la marcación del centro del blanco.
- Asegurarse de que el centrado es perfecto.
- Asegurarse de que la línea de proa esté perfectamente ajustada.
- Si se usa la presentación «proa arriba» debe tomarse el rumbo en el momento en que se marca un eco.
- Usar la presentación «norte arriba» para obtener demoras verdaderas y comparar con la carta.

MEDICIÓN DE DISTANCIAS

Se utilizan los anillos fijos o el anillo variable de distancias. Es aconsejable:

- Ajustar el brillo de los anillos de distancia a un espesor mínimo.
- Medir la distancia hasta el borde más próximo del eco.
- Usar siempre la menor escala posible.
- Tener en cuenta que el anillo variable es menos exacto que los anillos fijos.

Ramark y racon

Toman este nombre los radiofaros radar que son una especie de reflectores electrónicos considerados como «ayuda activa».

RACON (Radio Beacon). Devuelve al equipo radar una señal no sólo ampliada sino con características especiales. Aparece en la pantalla un eco que delata al

objeto del cual procede. El racon sólo responde cuando recibe una señal radar y a este impulso de respuesta se le llama «impulso interrogante».

La respuesta del racon consiste en una serie de pulsaciones que se transmiten a intervalos determinados y que aparecen en la pantalla como arcos concéntricos u otra señal distintiva.

Tiene el inconveniente de que su capacidad de reflejar señales depende del número de «llamadas» que tenga, es decir, tiene la limitación fundamental de que sus características se reducen en relación al número de barcos que la utilicen. Como el racon se pone en marcha al recibir una onda radar, responderá a cualquier equipo radar que se encuentra dentro de su alcance, pero con el problema de la capacidad de éste para responder a todas las señales que recibe y las interferencias que puede originar en nuestra pantalla ante las respuestas a otros radares.

Diremos también que algunos radares modernos que emplean el procesamiento de las señales de video para clasificar la pantalla no son sensibles a las señales racon.

RAMARK (Radar Marks). Es una baliza radar que permite que una boya o un punto de la costa, nos dé un eco característico propio que nos proporciona información sobre esa boya o punto, bien sea una demora o distancias o ambas.

El ramark transmite continuamente en la frecuencia del equipo radar. Las señales que emite serán recibidas por el radar produciendo en la pantalla una línea radial brillante, o un estrecho sector en la demora del ramark.

Hay dos tipos de ramark, uno de ellos opera en la banda de frecuencia del radar de navegación y otro en frecuencia de 9.310 MHz en la banda próxima a la de las balizas. Una de sus características es que un simple equipo radar puede recibir sus señales, sin ninguna instalación adicional.

2.1.7. Sistemas de navegación

Navegación con el GPS: inicialización, situación, derrota, punto de recalada. Alarmas, hombre al agua, errores y correcciones a introducir

El sistema de navegación por satélite GPS (Global Positioning System), desarrollado en los Estados Unidos ha estado disponible para la marina civil desde abril de 1994. El GPS viene a sustituir a un sistema de navegación por satélite anterior, el TRANSIT. Existe otro sistema similar desarrollado por la antigua Unión Soviética denominado GLONASS.

La precisión en la posición geográfica que el sistema GPS proporciona de forma continua (con un error máximo de 100 o 200 m., que puede minimizarse a un error inferior a la decena de metros utilizando un GPS Diferencial), unida a los avances tecnológicos producidos, conducentes a la reducción de tamaño y el abaratamiento espectacular de los equipos, han contribuido a popularizar el receptor GPS, convirtiéndolo en un equipo casi imprescindible a bordo.

En este punto conviene hacer notar los peligros de considerar el GPS como la única fuente para obtener la situación. Aunque se distinga de los demás sistemas de navegación por la sencillez para obtener en todo momento precisas coordenadas geográficas, no debe olvidarse que es un equipo electrónico, susceptible de fallar.

Además, está controlado por el gobierno estadounidense y, por haber sido diseñado principalmente para su uso militar, el sistema puede quedar fuera de servicio civil o ser degradado sin aviso previo. Por ello, no se puede, ni se debe, dejar de utilizar otras técnicas para obtener la situación.

Por otra parte, la precisión en la latitud y la longitud obtenidas con el GPS puede disminuir considerablemente por un desconocimiento de las diferencias entre las coordenadas proporcionadas por este equipo y las de la carta náutica, que necesariamente debe usarse en combinación con el GPS.

Para conseguir una representación de la superficie terrestre, en la que determinar matemáticamente los distintos puntos por sus coordenadas geográficas (latitud y longitud), se sustituye la Tierra irregular por un elipsoide de revolución cuyas dimensiones y posición respecto de la Tierra son parámetros que vienen determinados por los que se ha venido en denominarse *Datum*. Existen muchos elipsoides, con sus correspondientes Datums asociados, en uso. De hecho, no todas las cartas han sido levantadas utilizando el mismo Datum, que difieren, asimismo, del que emplea, por ejemplo, el GPS. Un punto sobre la superficie terrestre quedará definido por sus coordenadas geográficas respecto al sistema de referencia (Datum) utilizado, por lo que, habrá diferencias en la latitud y la longitud de un mismo punto según el Datum al que están referidas.

El creciente uso del GPS, basado en el Datum WGS-84, con una precisión en la posición de decenas de metro, ha mostrado los grandes desajustes con los Datums utilizados en las cartas náuticas, que, en áreas bien cartografiadas es normalmente de varios cientos de metros. Por ello, se ha hecho necesario tabular este desajuste sobre las cartas no basadas en el Datum WGS-84, en la forma de una corrección a la latitud y la longitud obtenidas con el GPS. Algunos receptores GPS disponen de una opción de teclado para mostrar directamente la posición en función del Datum utilizado en la carta en uso.



STRAIT OF GIBRALTAR

DEPTHS IN METRES

SCALE 1:100 000 at lat 35°55'

Depths are in metres and are reduced to Chart Datum, which is approximately the level of Lowest Astronomical Tide.

Heights are in metres above Mean High Water Springs.

Positions are referred to European Datum (1950).

Navigational marks: IALA Maritime Buoyage System—Region A (Red to port).

Projection: Mercator.

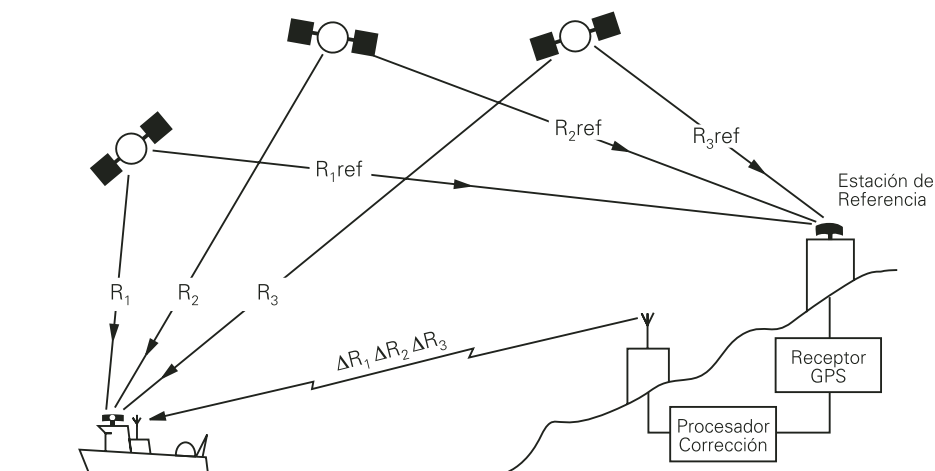
Sources: Admiralty charts to 1986 and Spanish Government charts to 1987 with later corrections.

SATELLITE-DERIVED POSITIONS

Positions obtained from satellite navigation systems are normally referred to WGS 84 Datum; such positions should be moved 0·08 minutes NORTHWARD and 0·08 minutes EASTWARD to agree with this chart.

Extracto de la Carta n.º 142 del Almirantazgo inglés

La precisión en la situación GPS, ha mejorado con la incorporación del GPS Diferencial (DGPS). Este sistema se basa en la hipótesis de que el error en la posición obtenida por dos receptores en la misma zona es el mismo. Si uno de los dos está situado en coordenadas perfectamente determinadas, se conocerá el error en la situación proporcionado por el GPS. Para utilizar este sistema hace falta disponer de un receptor DGPS y estar en la zona de cobertura de una estación de referencia en tierra.



Funcionamiento del GPS Diferencial (DGPS)

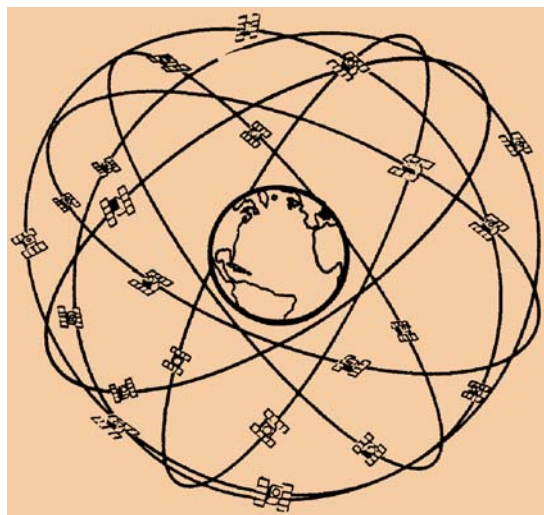
El sistema GPS consta de: sector espacial, sector de control y sector de usuario.

Sector espacial: integrado por la constelación de satélites NAVSTAR, formada por 24 satélites situados en seis planos orbitales inclinados 55° con el ecuador, conteniendo cada plano cuatro satélites colocados con una separación angular de 90° . Con esta distribución se consigue que siempre haya 6-8 satélites por encima del horizonte de cualquier observador terrestre, quedando así garantizada una constante actualización de la situación. La altitud de estos satélites es de 20.180 Km., describiendo su órbita con una velocidad de 4 Km./seg.

Sector de control: Encargado de controlar y corregir las órbitas de los satélites así como sus relojes atómicos u osciladores. Está constituido por 1 estación principal, 5 de rastreo o seguimiento y 3 de inyección de datos.

Sector utilitario: Una antena con un preamplificador y un receptor, que debe llevar a cabo la selección de los satélites más adecuados para el posicionamiento, la medición del tiempo de tránsito de las señales y el cálculo de la posición y hora.

Además de proporcionar la situación constantemente actualizada, los receptores GPS habitualmente incorporan un pequeño ordenador, ampliando sus funciones al cálculo de rumbos y velocidades respecto al fondo, distancia y rumbo para proceder a un punto preestablecido (waypoint), etc.



Para obtener el máximo rendimiento de un receptor GPS hay que conocerlo a fondo, para lo cual es imprescindible la utilización de las instrucciones que lo acompañan. Aunque las funciones que realizan la mayor parte de los equipos son similares, no siempre lo es su manejo.

La nomenclatura utilizada por estos equipos es inglesa, siendo los términos más habituales:

- *WPO o WPT (Way point)*: punto de recalada.
- *BRG (Bearing)*: demora en la que se encuentra el siguiente way point, que representa el rumbo de fondo que debe seguirse.
- *COG (Course over ground)*: rumbo de fondo.
- *VOG (Velocity over ground) o SOG (Speed over ground)*: velocidad de fondo.
- *CMG (Course made good)*: rumbo de fondo (o efectivo) que viene haciendo el barco.
- *DMG (Distance made good)*: distancia de fondo recorrida.
- *VMG (velocity made good)*: velocidad de fondo realizada.
- *XTE (Cross track error)*: separación entre el rumbo de fondo seguido y el que debiéramos haber realizado.

A continuación, se hará referencia a algunas de las funciones de los receptores GPS.

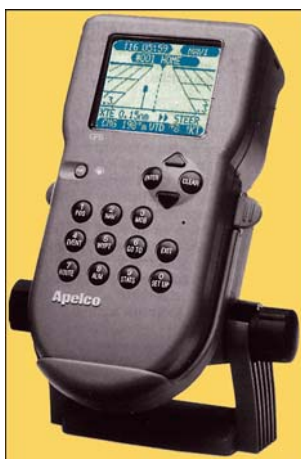
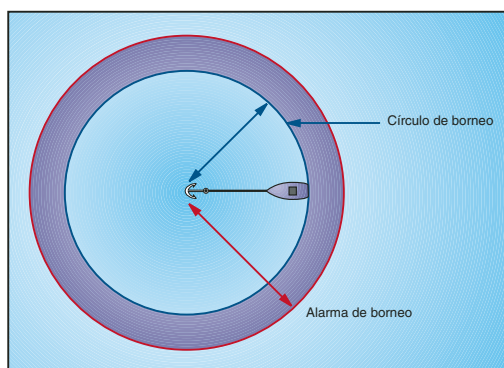
Al poner en marcha el equipo, éste tarda unos 15 minutos, aproximadamente, en proporcionar situación. En caso de conocer la posición geográfica del lugar en que nos encontramos los equipos suelen permitir introducirla, reduciéndose el tiempo invertido en esta operación. Los receptores GPS suelen permitir personalizar la configuración a nuestras necesidades.

La función *MOB (Man over board)*, en castellano hombre al agua, permite almacenar en memoria la hora y las coordenadas de la situación del barco en ese

instante. Utilizada ésta como un punto de recalada (way point), el GPS nos indicará cómo llegar hasta esa posición.

Los equipos GPS permiten almacenar un número de Way Points, definidos por sus coordenadas geográficas. La función NAV nos indica la distancia y rumbo de fondo para recalcar en un determinado way point.

Los equipos cuentan también con una serie de alarmas acústicas programables que nos indican, por ejemplo, si garreamos (*alarma de fondeo*, que debemos tener la precaución de establecerla a una distancia superior al radio de borneo), la proximidad del próximo way point (*alarma de recalada*), si nos aproximamos a una zona peligrosa (*alarma de exclusión*), si nos hemos desviado del rumbo previsto, etc.



Modelos de GPS

Plotters y cartas electrónicas

A diferencia de otros equipos y sistemas, el uso de cartas electrónicas a bordo no es obligatorio.

Para evitar la gran confusión existente, en primer lugar, hay que establecer el significado de la terminología utilizada en esta materia.

Carta electrónica es un término general que abarca todas las cartas producidas y utilizadas con asistencia de computador.

ECDIS (Electronic Chart Display and Information System), además de añadir el término «información», se caracteriza por tratarse del único sistema que satisfice todos los requisitos establecidos por IMO («IMO Performance Standards» para ECDIS, aprobado en Diciembre de 1995 como resolución de la Asamblea de IMO A/817 (19)), que incluyen especificaciones asociadas que están siendo producidas por la International Hydrographic Organization (IHO) y la International Electrotechnical Commission (IEC). Estas cartas aún no existen en el mercado, y son las únicas que harían posible prescindir de las tradicionales cartas de papel.

El uso de otras cartas electrónicas, denominadas *ECS* (Electronic Chart Systems), no evita que el barco deba también llevar un juego, adecuado y actualizado, de cartas de papel.

La mayor parte de las cartas electrónicas se consiguen digitalizando las cartas de papel, lo que se puede realizar de dos formas diferentes:

1. Cada punto es situado por sus coordenadas cartesianas, atribuyendo a cada punto un código con esta información. (*Sistema vectorial, en inglés: Vector Data*).
2. La carta de papel es escaneada, consiguiéndose una réplica del original (*Sistema de exploración electrónica (escáner), en inglés: Raster data*).

SISTEMA VECTORIAL

La producción de cartografía náutica ha sido asistida por computadores incluso antes de la existencia de las cartas electrónicas. Por ello ha sido necesario desarrollar una normativa para la transmisión de datos digitales. La primera, elaborada por la IHO en 1987, ha debido ser adaptada a los requisitos específicos de las cartas electrónicas, resultando en el «IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data, S-57», que adopta la primera forma de digitalizar las cartas (Vector Data). La tercera y última edición del IHO S-57, que será válida para los próximos cuatro años, vio la luz en noviembre de 1996.

Las cartas digitales que cumplen el IHO S-57, se denominan Electronic Navigational Charts (*ENC*). El desarrollo relativamente reciente de estas especificaciones puede ser la causa de la escasa producción de datos digitalizados de esta manera.

Mientras se desarrollaba el IHO S-57, la cartografía electrónica no permaneció parada. Así, a comienzos de 1996 existían 1.259 sistemas de cartas electrónicas instalados en buques de arqueo bruto superior a 500 toneladas, sin mencionar el gran número de estos sistemas utilizados en embarcaciones de recreo. Algunas compañías como Transas Marine, C-Map o Navionics, desarrollaron cartas digitalizadas (Vector Data), aunque en los primeros sistemas la presentación y el manejo de los datos ofrecía posibilidades muy limitadas, y en consecuencia, los juegos

de cartas disponibles eran muy limitados. Los fabricantes han hecho grandes avances en esta materia y, aunque normalmente utilizan formatos desarrollados por las propias compañías, la mayor parte asegura que tienen capacidad para producir datos según el IHO S-57.

SISTEMA DE EXPLORACIÓN ELECTRÓNICA

Algunos Institutos Hidrográficos Nacionales están desarrollando este tipo de producción de cartas electrónicas. El ejemplo más destacado lo constituye el Almirantazgo inglés con su «Admiralty Raster Chart System» (ARCS), sistema que necesariamente debe ser utilizado con un soporte: Raster Chart Display System (RCDS). Otras Oficinas Hidrográficas están desarrollando estas cartas (Canadá, Estados Unidos, Australia, Cuba), pero Gran Bretaña intenta ofrecer este servicio sobre una base mundial.

Actualmente, visto el nivel de evolución en ambos sistemas, hay muchos factores que podrían inclinar la balanza a favor de los ARCS pues es el único sistema operativo y probado de carta electrónica que combina un servicio semanal de corrección electrónica y en papel, con un sistema de distribución mundial, suministrado por un organismo gubernamental, con cobertura casi mundial.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DE AMBOS SISTEMAS

Para utilizar un sistema de carta electrónica, es necesario disponer del hardware y del software necesario para almacenar e interpretar la propia base de datos de la carta, así como otras prestaciones para el manejo de los datos. Los distintos fabricantes han desarrollado sus propios equipos (PLOTTERS) que normalmente integran otros sistemas de navegación, como GPS normal o diferencial, radar o ARPA, ecosonda, giroscópica, corredera... Precisamente, una de las ventajas más importantes de las Cartas Electrónicas es la integración automática y visualización de datos procedentes de otros sistemas de navegación, en particular, la posición del buque propio cada segundo (aunque ésto también puede ser una desventaja ya que el navegante puede tender a no observar cada una de estas ayudas por separado). Otras ventajas son la reducción de los tiempos empleados para la corrección de las cartas y, aunque difícil de cuantificar, la reducción de la presión sobre el personal de guardia...

Sin embargo, según el sistema utilizado para su digitalización, las cartas electrónicas presentan ciertas ventajas e inconvenientes que se resumen a continuación.

Sistema vectorial:

Ventajas:

- Ofrece mayor flexibilidad.
- Puede incorporar información adicional a la que aparece en las cartas de papel.

Inconvenientes:

- Cara de producir.
- Susceptible de errores en la digitalización, el control de calidad requiere gran atención.
- El sistema de actualización normalmente consiste en reeditar la carta.

Sistema de exploración electrónica:

Ventajas:

- Se trata de una copia exacta de la carta de papel que reproduce. La carta de papel se reproduce fielmente, con mayor o menor nitidez, por lo que es más fácil de asegurar el control de calidad.
- Es más fácil de producir que las anteriores y, por tanto, más barata.
- La actualización (al menos para las ARCS) se realiza, semanalmente, en soporte CD; que incluye, no sólo las nuevas correcciones, sino todas las correcciones que afectan a todas las cartas publicadas. Para realizar una corrección completa hace falta tan sólo el último CD editado.

Inconvenientes:

- Ofrecen poca flexibilidad.
- No puede mostrar información de forma selectiva.
- No puede acomodarse para satisfacer las necesidades particulares de un usuario.
- De rápida obsolescencia, desde un punto de vista tecnológico.

2.1.8. Corrientes

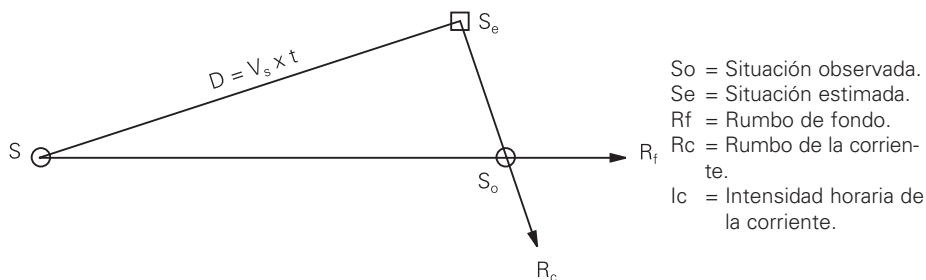
Cálculo de una corriente desconocida, situación verdadera y estimada

La corriente es una fuerza que mueve a toda la masa de agua sobre la que el barco navega, perturbándole la derrota con respecto al fondo. La dirección de la corriente es como un rumbo verdadero y su velocidad es la intensidad horaria.

Si partiendo de una buena situación obtenemos al cabo de cierto tiempo otra situación verdadera que no coincide con la situación estimada, significa que hay un error, generalmente atribuible a una corriente, pues se supone que el rumbo y la distancia navegados han sido correctos.

La situación estimada corresponde a la hallada en función del rumbo de superficie (R_s) y la distancia calculada por la velocidad de superficie (V_s) y el tiempo navegado. La situación verdadera corresponde a una situación observada de confianza.

Uniendo la situación estimada, calculada a partir de otra situación verdadera, con la situación verdadera observada, calculamos la dirección de la corriente y la distancia de deriva.

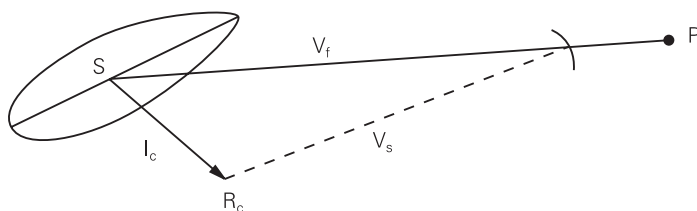


$$I_c = \frac{S_e - S_o}{t}$$

Calcular el rumbo verdadero conociendo el efectivo y el de la corriente

A este caso se le llama «contrarrestar el efecto de una corriente» cuando se quiere seguir una derrota determinada. Distinguimos dos casos:

1) Contrarrestar la corriente conociendo la velocidad de superficie del barco.



Unimos la situación S con el punto hacia el que queremos dirigirnos (P); dicha línea nos indica el rumbo de fondo o efectivo. Trazamos el rumbo de la corriente y su intensidad horaria y, haciendo centro con el compás en el extremo de la intensidad y con un radio igual a la velocidad del barco, cortamos al rumbo de fondo.

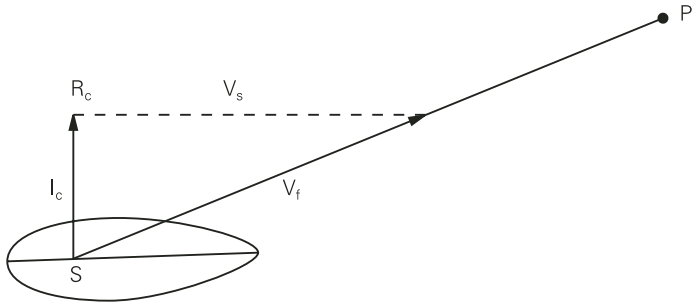
La línea de trazos indica la dirección del rumbo de superficie que medimos con el transportador. El lado del triángulo sobre el rumbo de fondo es la velocidad de fondo, es decir, la velocidad de traslación del barco con respecto a la carta, que medimos con el compás.

2) Contrarrestar la corriente en un tiempo dado.

En este caso hay que hallar además del rumbo de superficie, su velocidad. Conocemos indirectamente la velocidad de fondo:

$$V_f = \frac{D(SP)}{t}$$

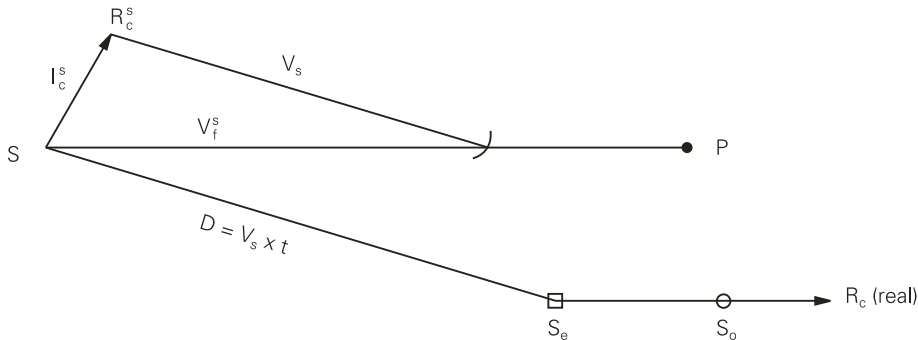
Llevamos V_f sobre el rumbo de fondo. Unimos el extremo de V_f con el de I_c . La dirección de la línea de trazos es el R_s y su magnitud la velocidad de superficie que tiene que llevar el barco sobre el agua.



Casi todas las correderas marcan la velocidad de superficie y está claro que si no existe abatimiento por la acción del viento, el rumbo y velocidad de superficie coincidirá con el rumbo de la proa y la velocidad propulsora o de máquinas. Al aparecer un viento o cambiar el abatimiento se altera la velocidad de superficie, aunque en el texto de los cálculos de navegación costera no se suele contemplar este aspecto.

CASO DE UNA CORRIENTE SUPUESTA

Ocurre muchas veces que estimamos que existe una corriente mal conocida, que no es la real o verdadera. La contrarrestamos según se ha explicado anteriormente, y después de calcular una situación observada podemos hallar la corriente real, comparándola con la situación de estima que debería ocupar el barco si no existiera corriente alguna; para ello es menester, entonces, hacer la estima *sobre el rumbo de superficie y con la velocidad de superficie*.

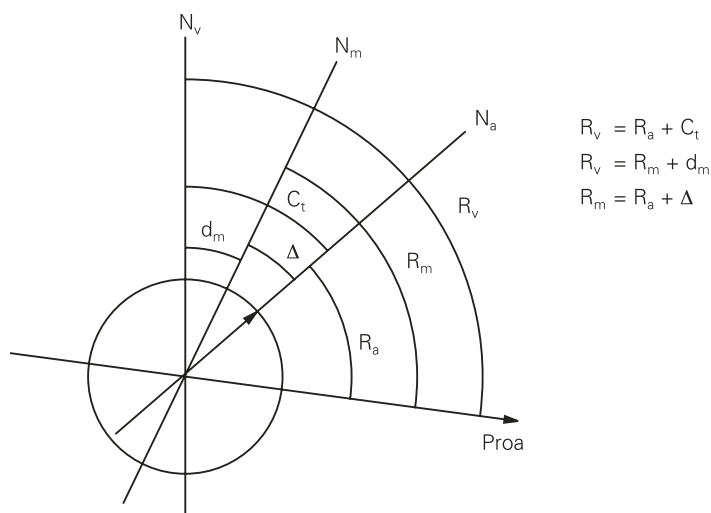


Se puede proceder de otra manera, más complicada, que consiste en estimar sobre el rumbo de fondo supuesto y con la velocidad de fondo supuesta, lo que nos

obligaría a componer un triángulo, debido a que la corriente que hallaríamos sería una componente entre la corriente supuesta y la real.

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



El *rumbo* es el ángulo que forma la proa con el meridiano. Si se trata del meridiano verdadero, es rumbo verdadero. Si es el magnético, rumbo magnético; y si es con respecto a la dirección del norte de aguja, rumbo de aguja.

Los rumbos pueden ser circulares o cuadrantales. El rumbo circular se cuenta de 0° a 360° en sentido de las agujas del reloj con signo positivo. El cuadrantal se cuenta de 0° a 90° desde el norte o sur hacia el este u oeste.

Trazado de un rumbo desde un punto

Se coloca el centro de la hipotenusa del transportador triangular sobre un meridiano y se gira el mismo hasta que en la parte inferior, la lectura del rumbo que deseamos trazar coincida con el mismo meridiano. Después trasladamos por medio del cartabón la hipotenusa hasta el punto de salida, trazando una línea.

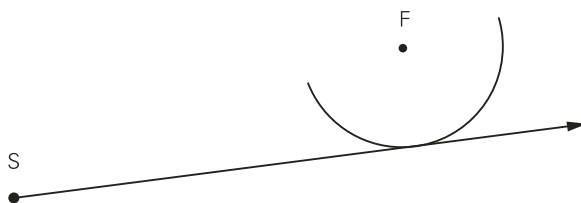
Medición de un rumbo

Se unen los dos puntos y se coloca la hipotenusa del transportador sobre dicha línea y con el cartabón, escuadra o regla apoyada en un cateto, la llevamos hacia el meridiano más próximo, efectuando en la parte inferior la lectura.

Medida de la distancia

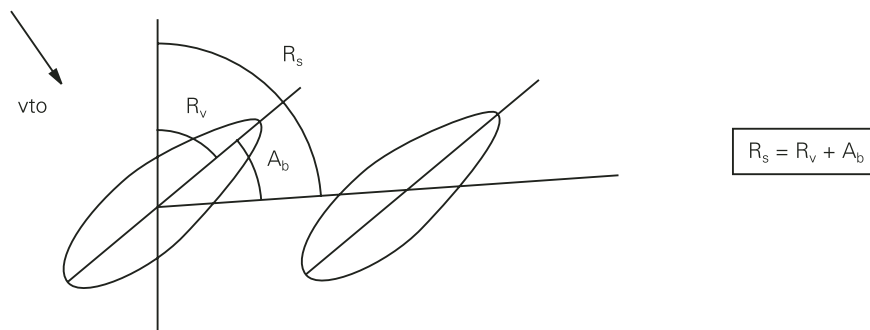
Se lleva la abertura del compás que coincide con los puntos extremos de la distancia que se desea medir, a la escala de latitudes. El número de minutos corresponde a las millas entre los dos puntos.

Rumbo a pasar a una distancia de un punto



- Hacemos centro con el compás en F y con un radio igual a la distancia, trazamos un arco.
- Trazamos una tangente desde S al arco.
- Leemos el rumbo.

2.2.2. Efecto del viento sobre el rumbo, rumbo de superficie. Enmendar el rumbo a barlovento



El viento actúa sobre la obra muerta y superestructura del barco y le produce un desplazamiento lateral sobre la superficie del agua. El ángulo que forma la dirección de la proa con la derrota que sigue el barco sobre el agua (la estela), se llama abatimiento. Si el viento sopla por babor el abatimiento es positivo (el barco abate en sentido horario) y si sopla por estribor es negativo. Este caso es el directo, es decir, cuando conocemos el rumbo que lleva la proa del barco.

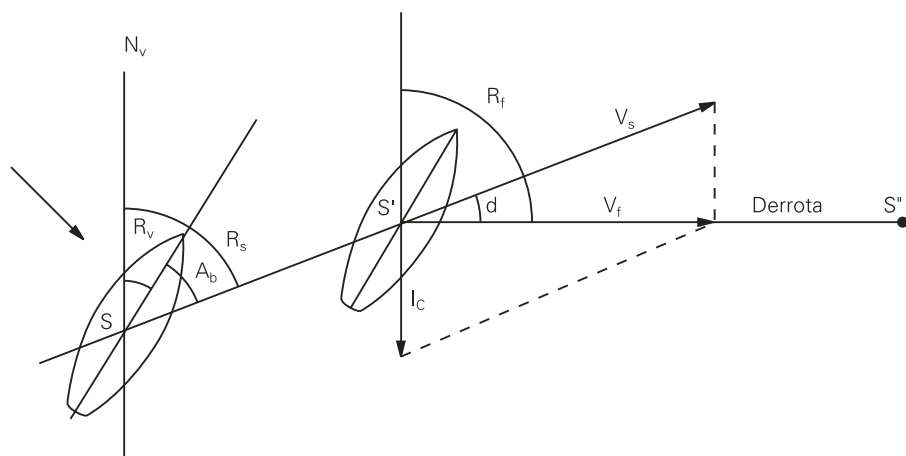
En el caso inverso, se trata de contrarrestar la acción del viento cuando deseamos dar rumbo hacia un punto determinado; entonces, hay que enmendar el rumbo

a barlovento con respecto a la derrota que se desea seguir, el mismo número de grados que nos abate el viento.

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

El rumbo o dirección de una corriente y su intensidad horaria es un vector o fuerza que desplaza a toda la masa de agua donde el barco de encuentra, produciéndole un efecto llamado *deriva*.

El vector resultante entre el rumbo y velocidad de superficie, por un lado, y el rumbo e intensidad horaria de la corriente, es el rumbo y velocidad efectivos, comúnmente llamados rumbo y velocidad de fondo.



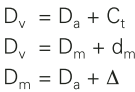
Este caso que se corresponde con la figura es el llamado caso directo. Se ha introducido también como se puede apreciar, un viento del NW, y la corriente comienza a actuar en S'.

Con esta figura se comprende también los dos casos inversos tratados en el tema 2.1.8.

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

Las líneas de posición son los lugares geométricos de situación del barco, y pueden ser líneas rectas o curvas.

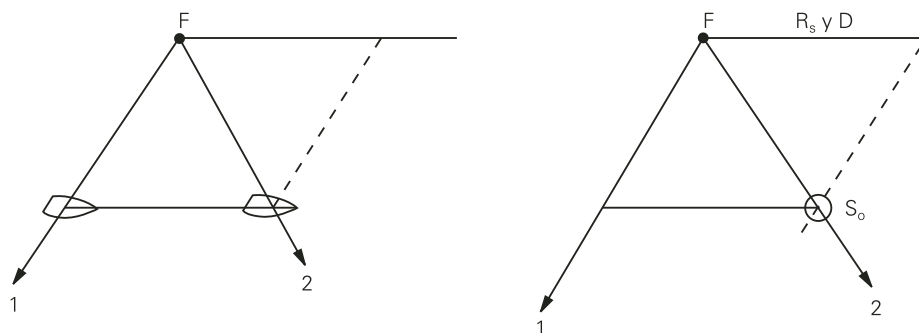
Demora es el ángulo que forma la visual a un punto con el meridiano; es un ángulo plano contado sobre el horizonte, y se puede contar en circular o cuadrantal. Modernamente, al igual que los rumbos, se cuenta en circular.



A diagram showing a lens system. A horizontal line represents the optical axis. A lens, represented by a circle with a cross inside, is located on the axis and is labeled S_o . To the left of the lens is a point labeled F (the front focal point), and to the right is a point labeled F' (the back focal point). A wavy line representing a cloud is positioned above the optical axis, between the lens and the focal points. Two rays are shown: one ray starts from a point on the cloud, passes through F , and then through the lens; the other ray starts from a point on the cloud, passes through F' , and then through the lens. Both rays emerge from the lens as parallel rays pointing downwards.

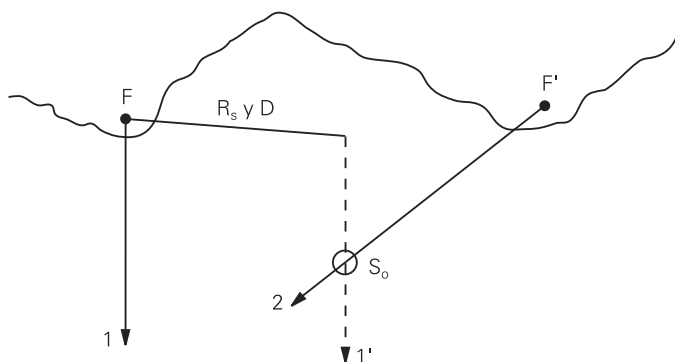
Situación por dos demoras no simultáneas a un punto

Hay que trasladar la primera demora al momento de la segunda en función del rumbo y distancia navegados. En este caso se toma desde el faro (o cualquier punto de la demora) el rumbo de superficie y la distancia, y desde su extremo se traza una paralela a la primera demora hasta que corte a la segunda, dándonos la situación. Es evidente que si existe corriente, el traslado hay que verificarlo sobre el rumbo de fondo.



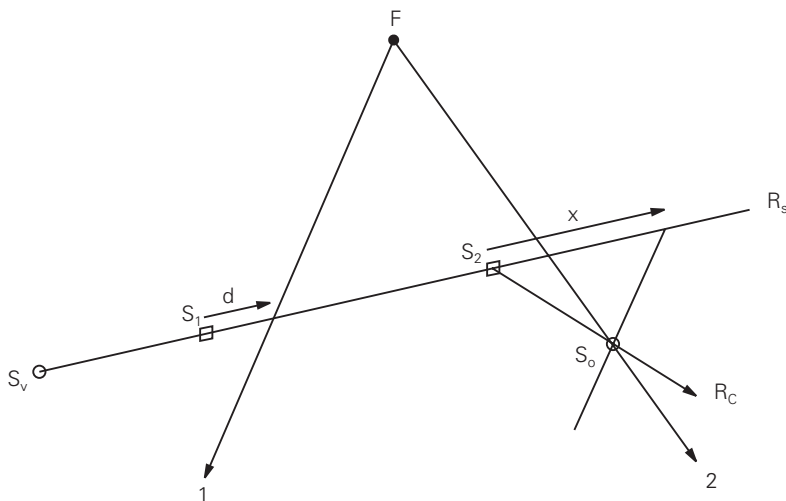
Situación por dos demoras no simultáneas a dos puntos

El concepto es el mismo como se aprecia en la figura.



Situación por dos demoras no simultáneas a uno o dos puntos, partiendo de una situación verdadera anterior, cuando existe una corriente de dirección e intensidad desconocida. Hallar el rumbo de corriente y su intensidad

Este caso es conocido como «Método LASHERAS». Si el barco permanece parado, durante ese tiempo no se efectúa estima, aunque dicho período entra en el intervalo respectivo. Si hay cambio de R y/o Vs, se estima con los nuevos datos a partir del cambio.



H_v = Hora de la situación verdadera anterior.

H_1 = Hora en que se toma la 1.ª demora.

H_2 = Hora en que se toma la 2.ª demora.

S_v = Situación verdadera anterior.

S_1 = Situación estimada a la hora de la 1.ª demora.

S_2 = Situación estimada a la hora de la 2.ª demora.

$t_2 = H_2 - H_v$

$t_1 = H_1 - H_v$

$$x = \frac{d \times t_2}{t_1} \quad I_c = \frac{S_2 - S_o}{t_2}$$

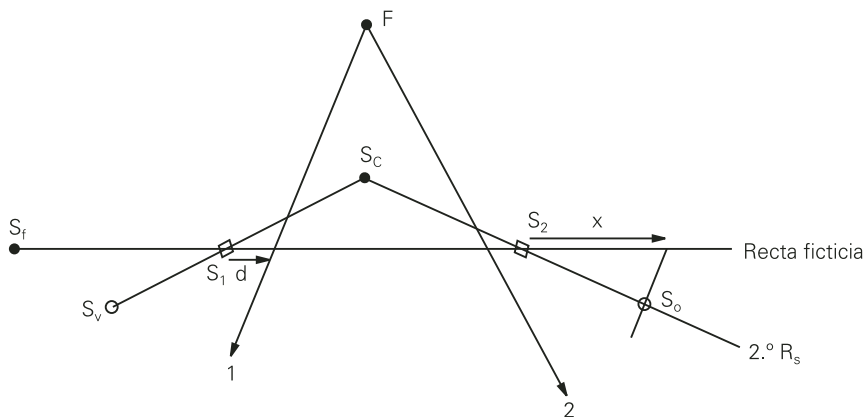
Se mide con el compás la distancia «d», que como se ve en la figura es la distancia desde S_1 hasta la primera demora. Se lleva la distancia «x» (calculada por la fórmula) a partir de S_2 y *en el mismo sentido que se midió «d»*. Desde su extremo se traza una paralela a la primera demora hasta que corte a la segunda, obteniendo la situación observada a la última hora. Como siempre, uniendo la situación estimada S_2 con la S_o obtenemos la corriente.

Cuando S_1 y S_2 no se encuentran en la misma recta, se unen dichos puntos y se halla una S_f y V_f (situación y velocidad ficticios) y, entonces, el problema se convierte como si el barco hubiera salido de S_f con una velocidad V_f , de manera que S_1 y S_2 coinciden en los mismos puntos anteriores.

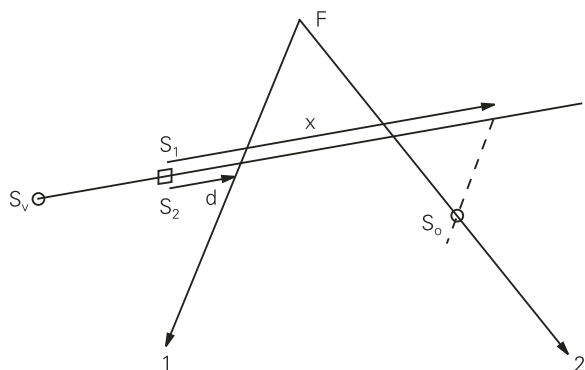
S_c = Situación estimada en el momento del cambio de rumbo.

V_f = Velocidad ficticia = $\frac{S_1 S_2}{H_2 - H_1}$

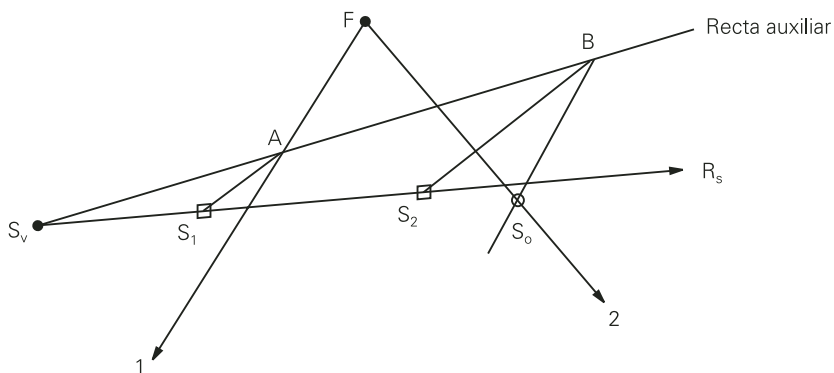
$S_1 S_f = V_f \times (H_1 - H_v)$



Si S_1 y S_2 coinciden por estar el barco parado durante dicho intervalo, las distancias «d» y «x» se miden y trazan respectivamente desde el mismo punto.



Este problema se puede resolver de otro modo. Desde S_v o S_f (según el caso) se traza una recta cualquiera llamada «recta auxiliar».

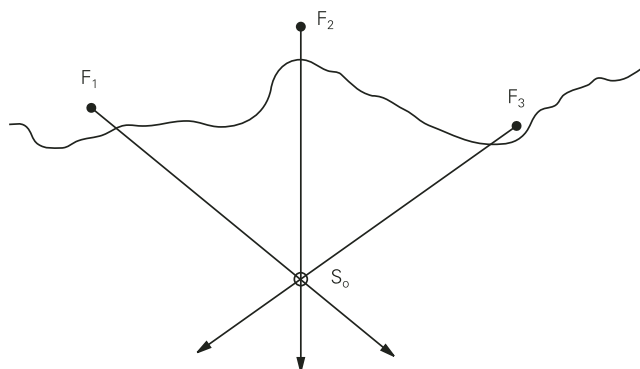


Se une S_1 con la intersección de la primera demora y la recta auxiliar (punto A). Desde S_2 se traza una paralela a S_1A y desde su corte a la recta auxiliar (punto B) se dibuja una paralela a la primera demora hasta que corte a la segunda. Así encontraremos la situación observada.

Situación por tres demoras simultáneas

Si las demoras han sido bien tomadas y trazadas, y la corrección total está bien calculada, las tres líneas se tendrán que cortar en un punto. Si no es así, desecharmos aquélla que nos ofrece menor confianza, o si el triángulo formado por ellas es pequeño, se tomará como situación el centro del triángulo. Para mayor exactitud, lo ideal es que los puntos elegidos estén separados entre sí de forma que las demoras formen un ángulo de entre 30° y 150° . Es preferible también hacer marcaciones a puntos cercanos que lejanos.

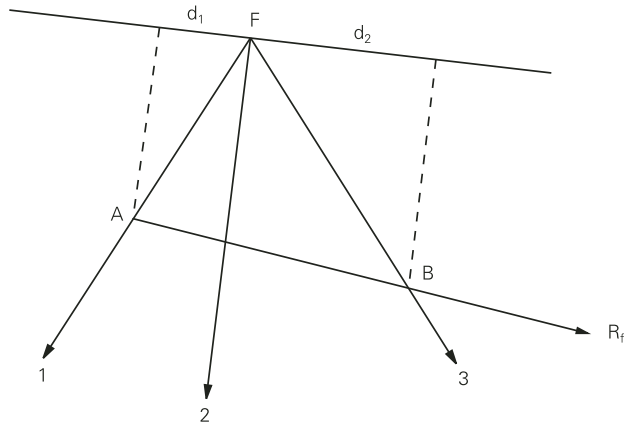
Este procedimiento se puede convertir en situación por dos ángulos horizontales (explicado posteriormente), puesto que la resta de dos demoras nos dan un ángulo horizontal.



Situación por tres demoras a un punto

Este método toma el nombre de «método ciclónico» y nos permite calcular el rumbo real que ha llevado el barco y situarnos efectuando un traslado de la primera línea de posición al momento de la tercera.

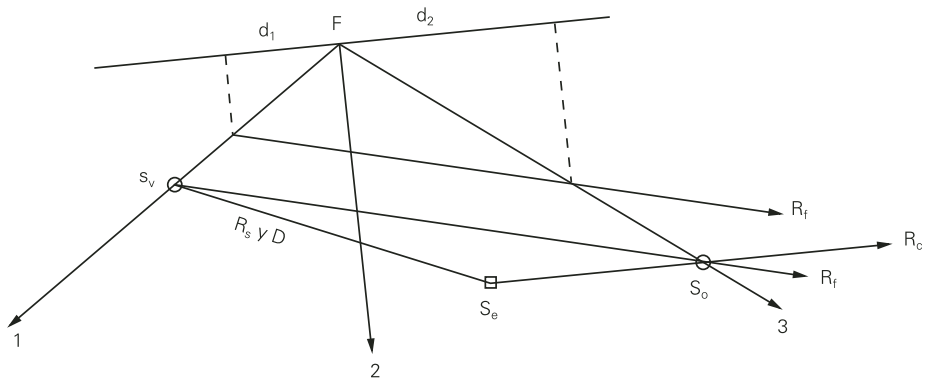
Para calcular el rumbo real se traza una perpendicular a la segunda demora y se llevan a uno y otro lado las distancias proporcionales a los tiempos navegados entre las demoras. Estas distancias pueden ser $d_1 = V_s \times t_1$ y $d_2 = V_s \times t_2$. Desde sus extremos se dibujan las paralelas a la segunda demora hasta que corten a las demoras extremas. Uniendo A y B se obtiene el rumbo. Dicho rumbo será el rumbo de fondo en el caso de existir corriente, pero en dicho caso, al no conocerse la corriente y por lo tanto la velocidad de fondo, el cálculo de la situación será imperfecta.



$$t_1 = H_2 - H_1$$

$$t_2 = H_3 - H_2$$

Si se conoce la situación verdadera en el momento de la primera o tercera demora, se puede calcular el rumbo e intensidad horaria de la corriente.

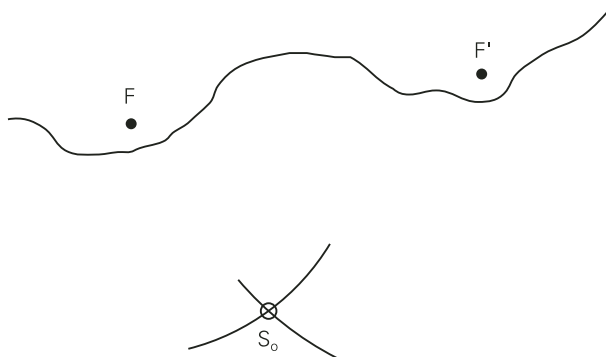


2.2.5. Situación

Situación por distancias, enfilaciones y líneas isobáticas

SITUACIÓN POR DOS DISTANCIAS SIMULTÁNEAS

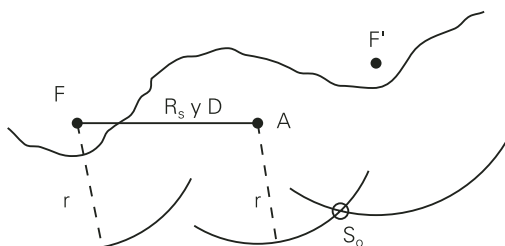
Haciendo centro en F y F' y con radios igual a las distancias respectivas se trazan dos arcos. El punto de corte es la situación del barco.



SITUACIÓN POR DOS DISTANCIAS NO SIMULTÁNEAS A UNO O DOS PUNTOS

Se traslada el centro del primer arco por rumbo y distancia. Desde el extremo A se hace centro y con un radio igual a la distancia a la que nos encontrábamos de F trazamos un arco, y en el punto de corte con el arco de distancia de F' se encuentra el barco.

Si las distancias han sido tomadas al mismo punto, el centro del segundo arco será F.



ENFILACIONES Y LÍNEAS ISOBÁTICAS

La línea de posición más utilizada es la que nos proporciona una recta o un arco de circunferencia. Pero también puede ser una línea irregular como es el caso de una isobática, que es la línea que une los puntos de igual sonda.

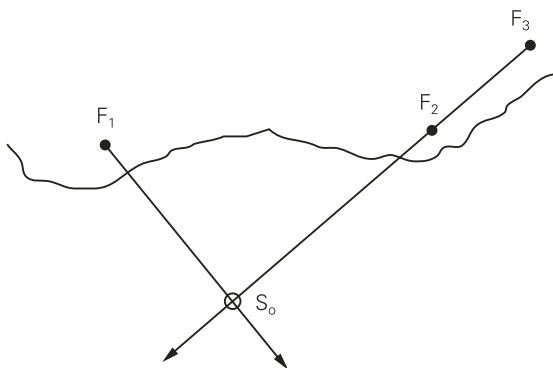
Una enfilación es la prolongación de dos puntos de la costa. Si, navegando, cortamos una enfilación determinamos una línea de posición precisa. Además es muy útil para obtener la corrección total de la aguja, si en dicho instante obtenemos su demora de aguja, porque la demora verdadera la leemos en la carta con el transportador.

$$Ct = Dv - Da \text{ (de la enfilación)}$$

En una oposición, los dos puntos los tenemos completamente opuestos, es decir, sus demoras difieren 180° . También es útil para obtener la línea de posición

o la corrección total, aunque en la práctica resulta más complicado precisar dicho instante.

Es muy precisa la situación obtenida por dos enfilaciones, o por enfilación y demora. Pero en cambio, la línea isobática es poco frecuente hacer uso de ella.

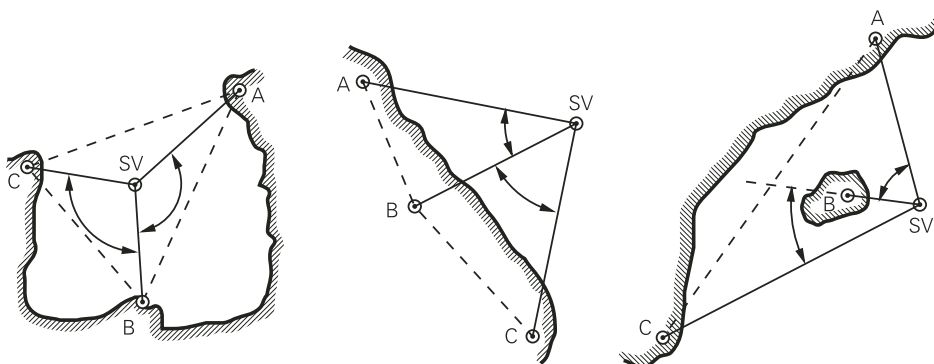


Situación fiable por ángulos horizontales

Un ángulo horizontal es el ángulo plano formado por dos visuales. Se trata de trazar el arco capaz de situación del barco correspondiente a dicho ángulo.

Para que este procedimiento de situación sea fiable, se deberán elegir puntos conspicuos de la costa que aparezcan en la carta de navegación, procurando que los dos arcos se corten en ángulo favorable, es decir próximo a 90° . Como orientación para la elección de los puntos se recomienda tener en cuenta:

- a) que el barco esté en el interior del triángulo formado por los tres puntos.
- b) que los tres puntos estén en línea recta o próxima a ella.
- c) que el barco y el punto central estén al mismo lado de la línea que une los otros dos.

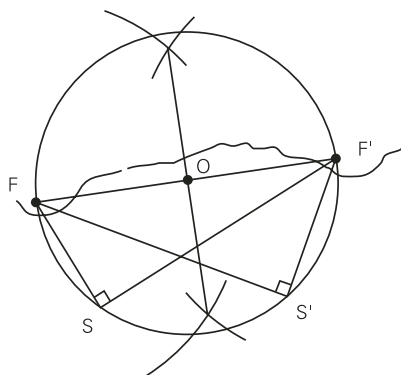
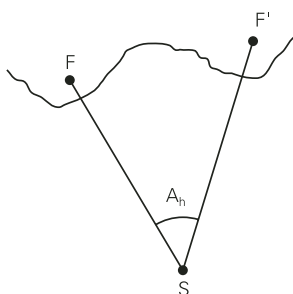


Es conveniente también que los puntos estén poco elevados y aproximadamente a la misma altura, con objeto de poder marcarlos mejor. El ángulo horizontal se puede tomar con un sextante colocado en posición horizontal o restando dos demoras, que pueden ser incluso de aguja. Este método de situación presenta la ventaja de que es independiente de la aguja, es decir, que no se necesita conocer la corrección total del compás. Una vez situados la podremos hallar, restando la demora verdadera de un punto leída en la carta y su demora de aguja.

Trazado del arco capaz:

1) $A_h = 90^\circ$.

Se une F con F' y por su punto medio «O», con radio $OF = OF'$, se describe una circunferencia.

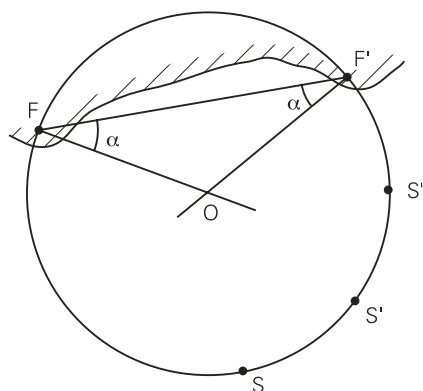


2) $A_h < 90^\circ$

Tomamos $\alpha = 90^\circ - A_h$

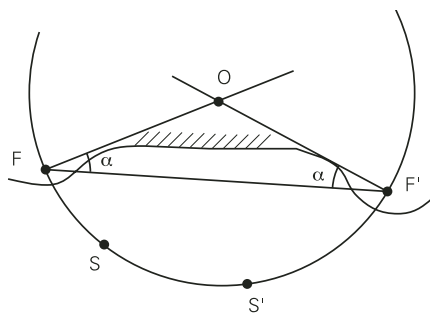
$r = OF = OF'$

El ángulo alfa se mide en los extremos de la recta FF' hacia la región del barco. Haciendo centro en «O» se describe la circunferencia.

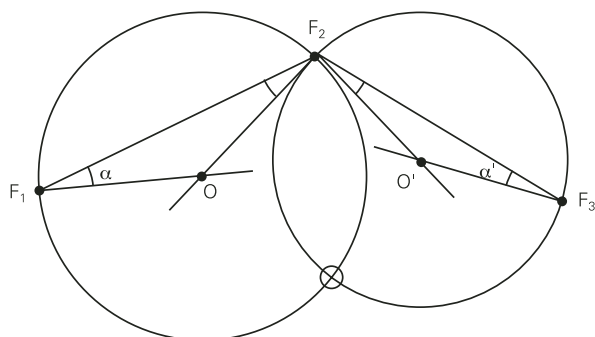


3) $A_h > 90^\circ$.

Si en el caso anterior se medía el ángulo alfa por la parte del barco, ahora se toma por la parte opuesta. El punto «O» se encuentra, como antes, en la mediatriz de la recta FF'.



SITUACIÓN POR DOS ÁNGULOS HORIZONTALES SIMULTÁNEOS

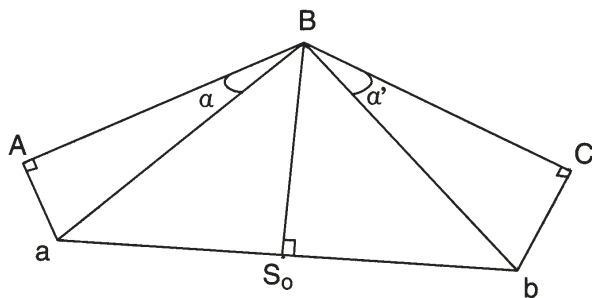


Siguiendo las normas de trazado se describen las dos circunferencias y en su punto de corte se encontrará el barco.

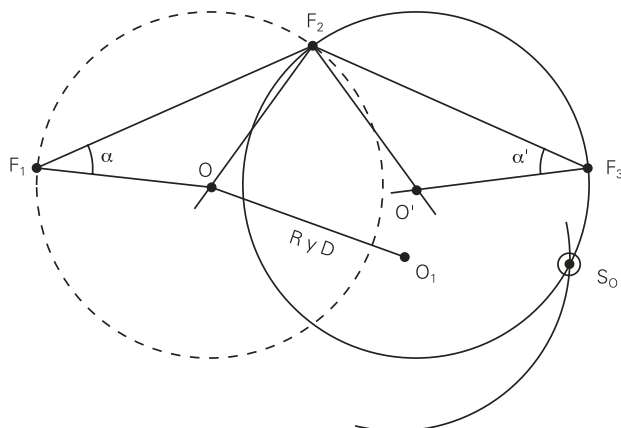
Nos podemos situar en la carta directamente sin necesidad de trazar los arcos capaces. Para ello necesitaremos el *estaciógrafo* o compás de tres brazos que es un instrumento generalmente de plástico que se compone de una regla fija y dos móviles a sus lados, para medir los dos ángulos horizontales; por medio de tanteos se hace coincidir las tres reglas en los tres puntos observados, y el barco se encontrará en el vértice articulado de ellas.

Otro procedimiento muy socorrido es el que se ve a continuación, sin necesidad de utilizar un compás.

El complemento se toma sólo en el centro B y desde A y C se levantan perpendiculares, encontrando los puntos “a” y “b”. Se unen por medio de una recta y se traza una perpendicular desde B, hallando, como se ve, la situación observada.



SITUACIÓN POR DOS ÁNGULOS HORIZONTALES NO SIMULTÁNEOS



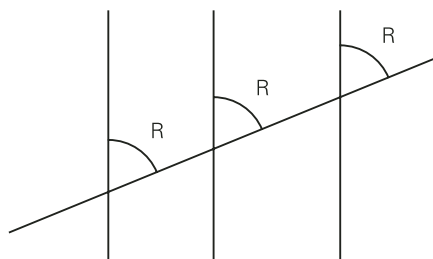
En observaciones no simultáneas hay que efectuar siempre, el traslado de la primera línea de posición al momento de la segunda, según el rumbo y la distancia navegada por el barco. En este caso, que se trata de una circunferencia, trasladaremos su centro desde «O» a «O₁» y con el mismo radio $OF_1 = OF_2$ describiremos el correspondiente arco.

2.2.6. Derrota loxodrómica

Rumbo y distancia directos. Estima gráfica incluida corriente.

Situación estimada y verdadera

Esta derrota es la que forma ángulos iguales con los meridianos que atraviesa, siendo en la carta mercatoriana una línea recta. El rumbo directo es el rumbo entre dos puntos de la carta, es decir, el rumbo loxodrómico; la distancia directa o loxodrómica es la comprendida entre dichos puntos.



La estima gráfica se hace por rumbo y distancia navegada, y si existe una corriente conocida, se calcula el rumbo y velocidad de fondo por medio del paralelogramo conocido.

La navegación de estima consiste en calcular la situación en función del rumbo y distancia. Si no existiera viento ni corriente, o fueran perfectamente conocidos, y lleváramos perfectamente el rumbo y la distancia navegada sobre la carta, coincidiría la situación estimada o aproximada con la verdadera. En caso contrario, la situación estimada diferirá de la verdadera que calcularemos por alguna observación.

Estima analítica. Resolución del problema directo e inverso, casos particulares

La estima analítica consiste en efectuar la estima por medio de las fórmulas de los triángulos de estima.

CASO DIRECTO

Consiste en: conocida la situación de salida, el rumbo y la distancia navegados, hallar la situación de llegada.



$$\Delta l = D \times \cos R$$

$$A = D \times \sin R$$

$$l_m = \frac{1 + l'}{2}$$

$$\text{Como: } A = \Delta L \times \cos l_m$$

$$\Delta L = \frac{A}{\cos l_m}$$

$$\begin{array}{l} l = \\ \Delta l = \\ \hline l' = \end{array}$$

$$\begin{array}{l} L = \\ \Delta L = \\ \hline L' = \end{array}$$

CASO INVERSO

Consiste en: conocidas las situaciones de salida y de llegada, determinar el rumbo y la distancia directa entre los dos puntos.

Entonces, se conoce la diferencia de latitud, la diferencia de longitud y la latitud media. Empezamos por el segundo triángulo de la estima.

$$\begin{array}{rcl} l' = & & L' = \\ -l = & & -L = \\ \hline \Delta l = & & \Delta L = \end{array}$$

$$l_m = \frac{l + l'}{2}$$

$$A = \Delta L \times \cos l_m$$

$$\operatorname{tg} R = \frac{A}{\Delta l}$$

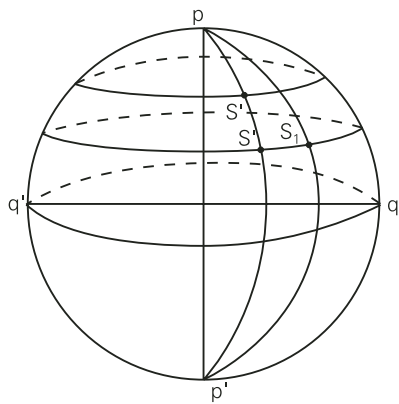
$$D = \frac{\Delta l}{\cos R}$$

CASOS PARTICULARES

Caso directo.

a) R = N ó S (desde S a S' o viceversa).

$$\begin{array}{l} \Delta l = D \\ \Delta L = 0 \end{array}$$



b) R = E ó W (desde S a S1 o viceversa).

$$\begin{array}{l} \Delta l = 0 \\ A = D \\ \Delta L = \frac{A}{\cos l} = \frac{D}{\cos l} \end{array}$$

Caso inverso.

a) $\Delta l = 0$

$$R = E \text{ ó } W$$

$$D = A = \Delta L \times \cos 1$$

b) $\Delta L = 0$

$$R = N \text{ ó } S$$

$$D = \Delta l$$

2.2.7. Cálculo de la sonda en un momento cualquiera. Problema directo e inverso

En este apartado haremos unos ejemplos, ya que la teoría esta explicada en el tema 2.1.3.

Día 6 de Enero de 1990. En Algeciras a Hrb = 08-00 en un lugar de $Sc = 10$ m., hallar la Sm .

HPl = 09-15	APl = 0,93	Hm = 08-00
HBj = 02-41	ABj = 0,40	HBj = 02-41
<u>D = 06-34</u>	<u>A = 0,53</u>	<u>I = 05-19</u>

$$\alpha = \frac{180 \times I}{D} = 145,736003$$

$$c = \frac{A}{2} - \frac{A}{2} \cos \alpha = 0,48$$

$$Sm = Sc + ABj + c = 10,88$$

Día 9 de Febrero de 1990. En Algeciras a Hrb = 05-00 siendo la $Sm = 6,88$ hallar la Sc .

HBj = 07-17	ABj = 0,20	HBj = 07-17
HPl = 01-39	APl = 1,13	Hm = 05-00
<u>D = 05-38</u>	<u>A = 0,93</u>	<u>I = 02-17</u>

$$\alpha = \frac{180 \times I}{D} = 72,958578$$

$$c = \frac{A}{2} - \frac{A}{2} \cos \alpha = 0,33$$

$$Sc = Sm - c - ABj = 6,35$$

Día 16 de Marzo de 1990. En Algeciras un barco con Calado = 3,00 m. varó a Hrb = 18-00. Hallar: 1) Sc. 2) Hrb inmediata siguiente en que reflotará.

HBj = 22-08	ABj = 0,46	HBj = 22-08
HPl = 16-35	APl = 0,96	Hm = 18-00
D = 05-33	A = 0,50	I = 04-08

$$\alpha = \frac{180 \times I}{D} = 134,05405$$

$$c = \frac{A}{2} - \frac{A}{2} \cos \alpha = 0,42$$

$$S_m = \text{Cal.} = 3,00$$

$$S_c = S_m - c - ABj = 2,12$$

HPl = 04-38 (17)	APl = 0,95
HBj = 22-08 (16)	ABj = 0,46
D = 06-30	A = 0,49

$$SBj = S_c + ABj = 2,58$$

$$c = S_m - SBj = 0,42$$

$$\cos \alpha = \frac{\frac{A}{2} - c}{\frac{A}{2}} = -0,7142857$$

$$\alpha = 135,585$$

$$I = \frac{D \times \alpha}{180} = 4\text{h.}-53,8\text{m.} \quad (17)$$

$$\text{Hrb} = \text{HBj} + I = 03\text{h} - 01,8\text{m} \quad (17)$$

3. METEOROLOGÍA Y OCEANOGRAFÍA

3.1. MASAS DE AIRE. NUBES: CLASES

3.1.1. Masas de aire

Se puede decir que la atmósfera no es una sóla. Puede hablarse de diversas atmósferas cuyas propiedades varían considerablemente de unas a otras. Cada una de estas parcelas constituye lo que se llama una masa de aire. Entendemos por tal una vasta porción de la atmósfera cuyas propiedades físicas (singularmente temperatura y humedad) se mantienen más o menos homogéneas dentro de una región muy extensa y en sentido horizontal.

En el vertical, ya sabemos que ambas magnitudes varían rápidamente con la altura, pero esta variación es sensiblemente uniforme dentro de una misma masa aérea, de manera que siguen registrándose valores sustancialmente constantes de la temperatura y humedad en los distintos niveles. Las masas de aire se trasladan fuera de sus regiones de origen, obedeciendo a las leyes de la circulación general atmosférica y, modifican sus propiedades al discurrir por otras regiones.

Desde el punto de vista geográfico, las masas de aire se clasifican según la situación de sus regiones de origen. Se distinguen cuatro masas distintas de aire, cuyos nombres y abreviaturas internacionales son: aire ártico (A), aire polar (P), aire tropical (T) y aire ecuatorial (E). Salvo el aire ecuatorial, las demás masas se subdividen en marítimas (m) o continentales (c), según que sus regiones de origen estén situadas sobre un océano o sobre un continente.

Existe también otro criterio de clasificación cuando las masas de aire abandonan su región de origen. Se distinguen así las masas frías (k), cuya temperatura es inferior a la del suelo sobre el que circulan, y las masas cálidas (w), de temperatura superior a dicho suelo.

La Organización Meteorológica Mundial distingue oficialmente las masas siguientes, con las características que se especifican, mientras no abandonan sus regiones de origen:

Designación	Características
Aire ártico marítimo (mA)	Muy frío y húmedo
Aire ártico continental (cA)	Muy frío y seco
Aire polar marítimo (mP)	Fresco y húmedo
Aire polar continental (cP)	Frío y seco
Aire tropical marítimo (mT)	Templado y húmedo
Aire tropical continental (cT)	Cálido y seco
Aire ecuatorial (E)	Cálido y muy húmedo

El siguiente cuadro ilustra alguna de las principales características de las masas de aire que habitualmente llegan a las aguas de nuestro litoral.

Aire	Temperatura	Humedad relativa	Nubes	Visibilidad
Polar continental	Muy baja. Inferior a la del mar	Baja	Posibles Stratos	Buena
Polar marítimo	Variable con tendencia a baja. Inferior a la del mar.	Media	Stratocúmulos y Cúmulonimbos	Buena
Tropical continental	Alta. Superior a la del mar.	Baja	Despejado o Stratos	Buena o media
Tropical marítimo	Media o alta. Superior a la del mar.	Alta	Stratos	Media

En nuestras latitudes, los conceptos de aire caliente y frío son sinónimos de tropical y polar respectivamente.

Una vez que las masas de aire abandonan sus regiones de origen, fluyen sobre otras de características climatológicas distintas, lo que supone cesiones mutuas de calor y humedad que acaban rompiendo el equilibrio y dan lugar a formaciones nubosas, nieblas, precipitaciones y tormentas en muchos casos. El tiempo reinante es fiel reflejo de la situación de estabilidad o inestabilidad de una masa de aire. Las masas de aire van cambiando con rapidez variable su naturaleza inicial. El estado de cualquiera de ellas en un momento dado depende:

- de sus propiedades iniciales.
- de las características climatológicas que le han afectado durante el traslado.
- del tiempo que ha durado dicho traslado.

Se llama *nube* a una porción de aire enturbiada por el vapor de agua condensado en forma de pequeñísimas gotitas líquidas, muy numerosas, en cristalitos o agujas de hielo, o esferitas congeladas, o por mezcla de estos elementos.

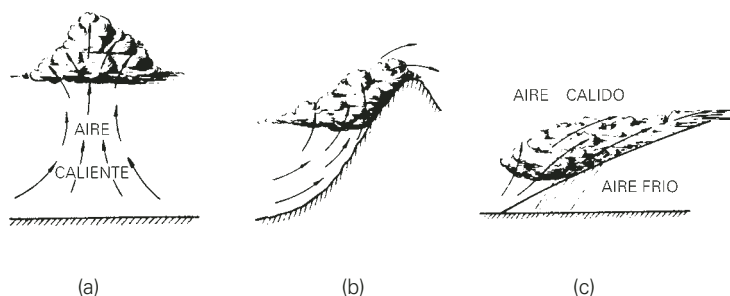
La condensación a temperatura ordinaria puede tener lugar, bien sobre un cuerpo sólido, o bien en el seno del mismo aire. En este caso, se forma un gran núme-

ro de gotitas que, por ser extremadamente pequeñas, quedan flotando en el aire y lo enturbian y, si llegan a ser suficientemente numerosas, lo vuelven completamente opaco. Cuando el fenómeno tiene lugar en gran escala, en plena atmósfera y a cualquier altura sobre el suelo, se tiene una nube.

Como quiera que determinados tipos de nubes van asociados a determinados tipos de tiempo, es de la mayor importancia que el navegante se acostumbre a observarlas y sepa identificarlas, ya que esto puede permitirle predecir un cambio de tiempo con algunas horas de antelación. Aparte de ésto, una correcta información de las nubes observadas desde un buque en alta mar resulta de gran utilidad para los predictores. El reconocimiento del tipo de nube puede facilitarse estudiando primeramente los procesos de su formación. Se puede decir, de una manera simplista, que las regiones en que se forman las nubes son aquéllas en las que el aire sube, cualquiera que sea la causa de su ascenso.

Sabemos que cuando el aire asciende se enfría, debido a la consiguiente expansión originada por la disminución de presión atmosférica. Si este proceso continúa, el aire llega a alcanzar la temperatura del punto de rocío y habrá formación de nubes. Las causas que pueden obligar a ascender a una masa de aire son:

- a) *Convección*, debida a inestabilidad térmica.
- b) *Ascenso orográfico*.
- c) *Elevación* de una masa de aire relativamente templado por encima de una masa o cuña de aire frío.



Formación de nubes convectivas, orográficas y frontales

3.1.2. Nubes

Cada uno de estos procesos dará lugar a la formación de los correspondientes tipos de nubes, que se denominan respectivamente: *nubes de convección* o *convectivas*, *nubes orográficas* y *nubes frontales*, que pasamos a estudiar a continuación.

Tipos de nubes

a) *Nubes convectivas*. La inestabilidad atmosférica da lugar a un grán número de corrientes de aire ascendentes o descendentes. Cada vez que una de estas

corrientes ascendentes alcanza el nivel de condensación forma su propia nube. Y cuanto mayor sea la distancia a que ascienda la corriente de aire por encima del nivel de condensación, tanto mayor será el espesor de la nube. De este modo se forman las nubes algodonosas conocidas con el nombre de *cúmulos*. Por otra parte, si continúan su ascenso muy por encima del nivel de condensación, esta misma corriente transporta las diminutas gotas ya formadas, sobre las que vuelve a condensarse más vapor, aumentando su tamaño. Al alcanzar determinada altura, el tamaño de las gotas es ya tal que la corriente ascendente no puede mantenerlas en el aire y se precipitan en forma de lluvia. La nube así formada se conoce con el nombre de *cumulonimbo*. En cualquiera de los casos, la base de la nube es sensiblemente plana y horizontal, al encontrarse el nivel de condensación a una altura constante.

b) *Nubes orográficas*. Cuando sopla el viento contra la ladera de una montaña, el aire se ve forzado a ascender. Esto se conoce con el nombre de ascenso orográfico. Si el aire contiene suficiente humedad para que al llegar a la altura de la cúspide alcance la temperatura del punto de rocío, habrá formación de nubes; estas suelen verse con frecuencia cubriendo las crestas de las zonas montañosas. Si la altura y las condiciones iniciales de humedad llegan a ser las necesarias, se producen precipitaciones en la zona de barlovento de la montaña. En general este tipo de nubes no puede extenderse gran distancia mar adentro, salvo en raras ocasiones.

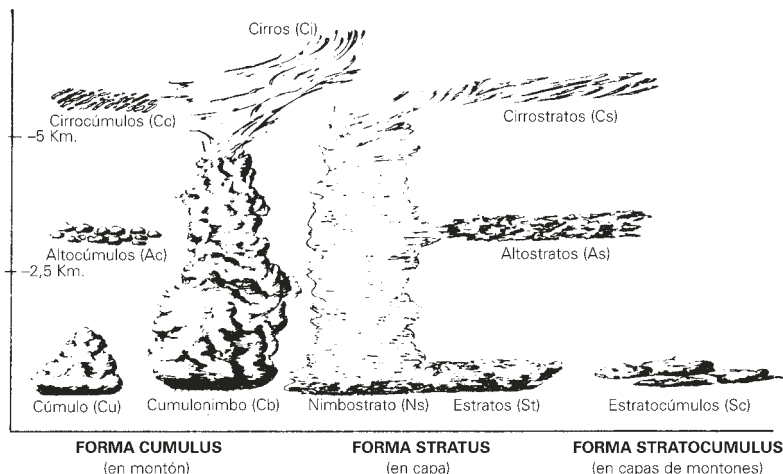
c) *Nubes frontales*. Siempre que se encuentran dos masas de aire, una relativamente fría y otra relativamente templada, ascenderá el aire cálido por encima del frío. Conviene observar que la capa de aire cálido que asciende sobre el aire frío puede ocupar una gran extensión horizontal. A medida que el aire cálido va ascendiendo sobre la pendiente inclinada de la superficie superior de la masa de aire frío, va disminuyendo su temperatura, y al llegar a la temperatura del punto de rocío empezarán a formarse nubes, continuando el proceso a medida que el aire sigue ascendiendo.

Esto ocurre, con mayor o menor uniformidad a través de toda la capa de aire templado, dando lugar a una formación nubosa de tipo estratiforme. Este manto nuboso tendrá su espesor máximo en la zona más próxima a tierra; además, sobre las nubes más bajas, se formarán también nubes medias y altas, inmediatamente encima. Las nubes formadas por este proceso irán siendo más delgadas y generalmente de color más claro cuanto mayor sea la altura a que ascienda el aire, y en la parte superior y más avanzada de la capa de aire ascendente se formarán nubes dispersas a gran altura (*cirros*). A continuación de los *cirros* aparecerá la gran masa nubosa de *cirrostratos* y *altostratos*, y en la parte inferior de la cuña, *estratos* y *nimbostratos* con precipitaciones.

Clasificación de las nubes

Se distingue 10 formas principales y los factores que se consideran para su clasificación son: a) su forma, b) la altura de su base y c) su proceso de formación.

Las formas primitivas son: *Nubes en montones* (cúmulos). *Nubes en capas* (estratos). Y las formas intermedias: *nubes en capas de montones* (estratocúmulos).



Distintas clases de nubes

Por la altura, se clasifican las nubes en: altas, medias, bajas y de desarrollo vertical.

NUBES ALTAS. Estas nubes tienen su base a una altura superior a los 6.000 metros, y están constituidas por cristallitos de hielo. Se conocen con el nombre de *Cirros* (Ci). Son nubes aisladas de estructura fibrosa, o con aspecto de pluma, que se proyectan sobre el azul del cielo. Generalmente son de color blanco sedoso y no presentan sombras (salvo al atardecer o al alba, que pueden presentar ligeros tintes rojizos, anaranjados o amarillentos). Dentro de los cirros se distinguen las variedades de *Cirrocúmulos* (Cc) y *Cirrostratos* (Cs).

NUBES MEDIAS. Estas nubes se encuentran entre los 2.000 y los 4.000 metros de altura. Como los tipos de nubes que se forman a esta altura son análogos a los cúmulos y estratos de las capas bajas, para su denominación se usa el prefijo «Alto»; así hay *Altocúmulos* (Ac) y *Altostratos* (As).

NUBES BAJAS. Las nubes inferiores o bajas tienen su base a una altura inferior a los 2.000 metros. Se distinguen las siguientes clases: *Estratos* (St), *Estratocúmulos* (Sc) y *Nimbostratos* (Ns).

El estrato está formado por una capa mas o menos continua, de baja altura, parecida a una niebla, con la que a veces puede confundirse, pero sin descansar en el suelo.

Los estratocúmulos están constituidos por una capa nubosa, gris, sombría, con intersticios más claros.

El nimbostrato está formado por una capa de nubes, bajas, amorfas y densas, de la que se desprende precipitaciones. Presentan un color gris sombrío, que da

la impresión de estar ligeramente iluminado desde el interior. Estas nubes cubren todo el cielo. Se distingue del estrato por su color más oscuro y su aspecto amenazador y también por su precipitación.

NUBES DE DESARROLLO VERTICAL. En estas nubes la dimensión predominante es la vertical. Pueden tener su base a muy poca altura, casi junto al suelo. Las formas principales son los *Cúmulos* (Cu), nubes densas, cuya cima forma cúpulas y está guarnecida de protuberancias redondeadas, y los *Cúmulonimbos* (Cb), masa potente de nubes, cuya parte superior es de estructura fibrosa y a veces se extiende en forma de yunque.

Nubosidad total y parcial

Se llama nubosidad total a la cantidad total de nubes que se observan, estimada en fracciones (generalmente octavos) de cielo cubierto, sin hacer distinción entre las diversas clases de nubes presentes. Nubosidad parcial es la fracción de cielo cubierta por cada una de las distintas clases de nubes, altas, medias o bajas.

Para facilitar la observación de nubes es conveniente imaginar el cielo dividido en cuatro cuadrantes por dos arcos trazados perpendicularmente pasando por el cenit. Cada cuadrante representa 2 octavos. Si entonces asignamos el valor 0 (cero) para un cuadrante en que no haya nubes, 1 para un cuadrante que esté aproximadamente cubierto en su mitad, y 2 para un cuadrante que está total o casi totalmente cubierto, la suma de las cifras correspondientes a los 4 cuadrantes nos dará la nubosidad total.

3.2. ISOBARAS, GRADIENTE DE PRESIÓN. CENTROS BÁRICOS, BORRASCAS Y ANTICICLONES, TIEMPO ASOCIADO

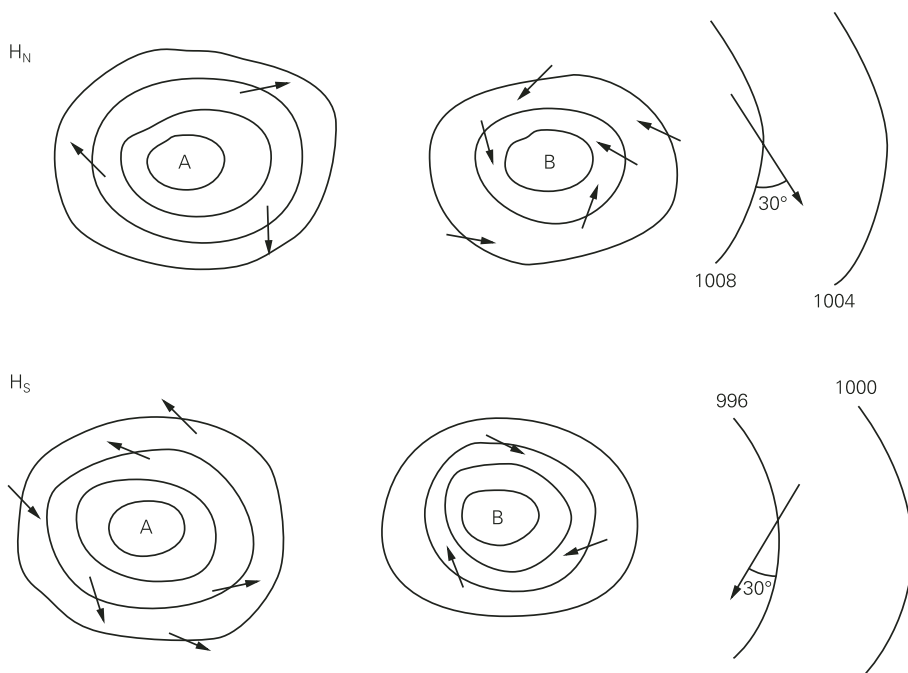
Se llaman líneas *isobaras* las que resultan de unir todos los puntos que tienen el mismo valor instantáneo de la presión.

Gradiente vertical de presión es la variación de la presión con la altura. No es constante pero en 2 ó 3 kilómetros de altura se considera que la presión disminuye 1 milibar cada 8 metros.

Gradiente horizontal de presión es la diferencia de presión entre dos puntos de la Tierra que distan 60 millas, cifra que se considera como unidad. Cuanto más juntas o apretadas estén las isobaras, el gradiente será mayor.

Los *centros báricos* son centros de presión alrededor de los cuales se encuentran las isobaras. La dirección del viento está en función de la distribución de las presiones.

El viento rola, en el hemisferio norte, en sentido horario alrededor de un anticiclón y, en sentido antihorario alrededor de una borrasca. En el hemisferio sur, justamente lo contrario. La dirección del viento forma un ángulo de unos 30° con las isobaras, desviado siempre hacia las bajas presiones.

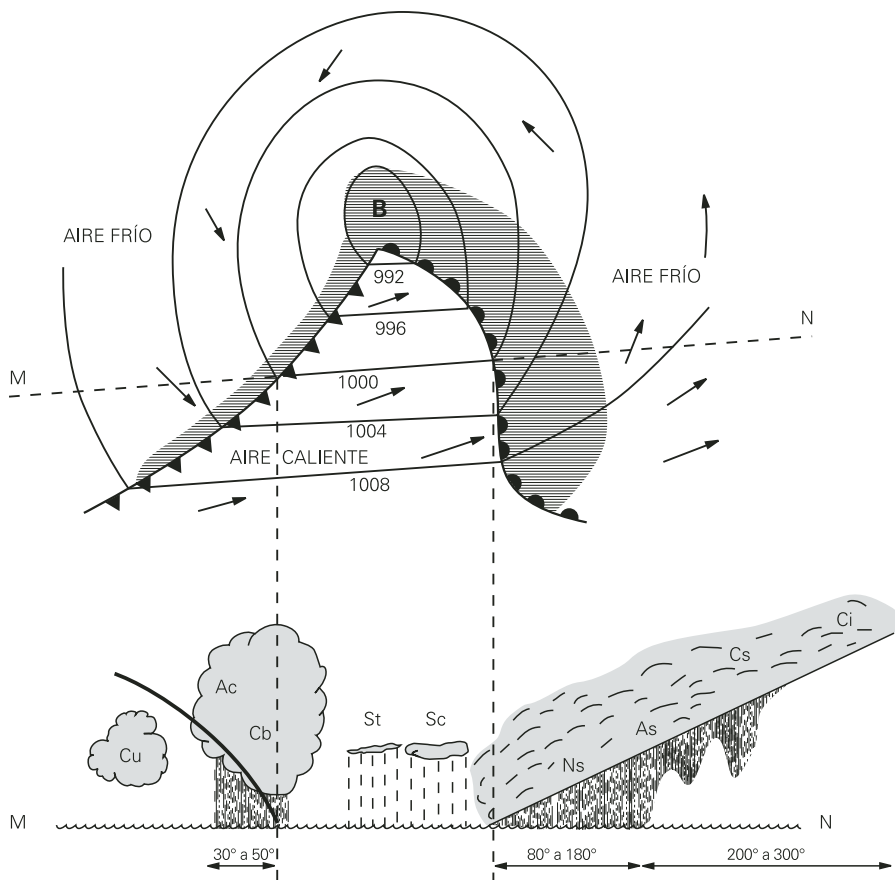


La *borrasca* es un sistema de vientos que giran alrededor de un centro de bajas presiones. Se llama también *depresión*. Se forma porque una masa de aire caliente se introduce entre dos frías. A la parte delantera de la cuña en el sentido de avance, se le llama *frente caliente* y la de atrás, *frente frío*. Coincidente con el extremo de la masa de aire caliente hay un mínimo de presión o *Baja*.

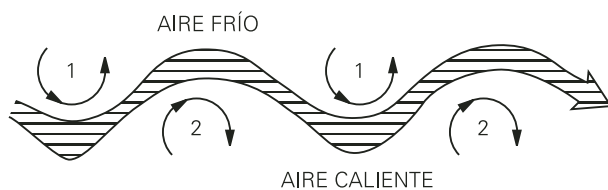
Las borrascas son de extensión variable, oscilando su diámetro entre 100 y 2.000 millas. Su sentido de propagación es aproximadamente paralelo a las isobaras del sector caliente. En general se desplazan hacia el este, aunque con cambios de latitud en muchas ocasiones. Se caracterizan por la inestabilidad del tiempo, siendo frecuentes los vientos fuertes.

La posición de la Baja respecto al observador se deduce de la dirección del viento, aplicando la ley de Buys Ballot: si un observador se sitúa de cara al viento en el hemisferio norte, la Baja queda a su derecha y si es en el hemisferio sur, a su izquierda. En el caso del centro de alta presión, al revés. En todo el proceso se ocasiona movimientos verticales ascendentes del aire caliente que se enfría, dando lugar a abundantes nubes, precipitaciones, chubascos (preferentemente en el frente frío) y tormentas.

En el inicio de la vida de una borrasca se forman unos remolinos. Cuando el aire polar empuja en una determinada zona de un frente estacionario (figura a), la línea cede por una parte y reacciona por otra, introduciendo una cuña de aire caliente (figura b), que la influencia del chorro se encarga de convertir en una borrasca naciente. Este proceso se conoce por *ciclogénesis* y ya en su iniciación se marca perfectamente el centro de bajas presiones en el vértice del sector caliente.

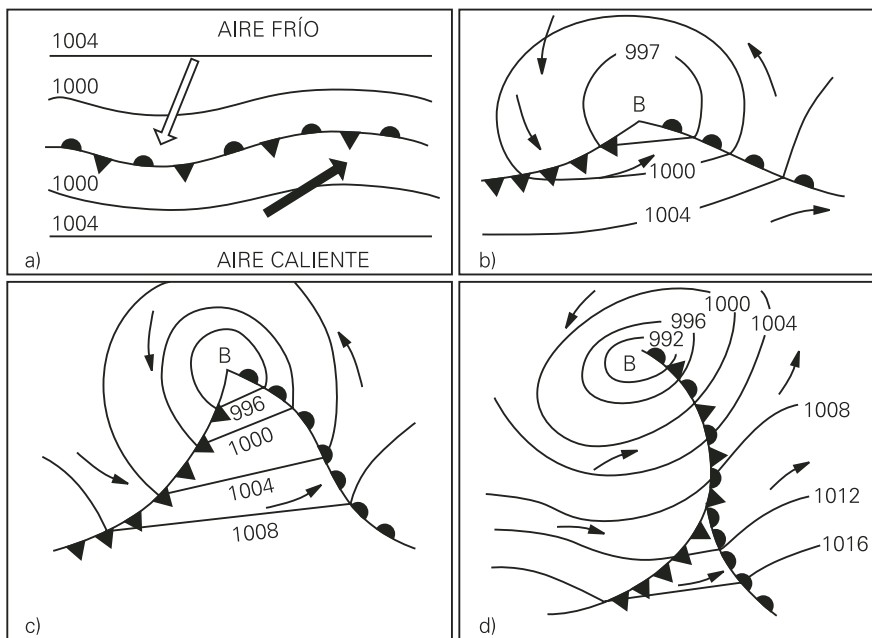


Proyección y corte de una borrasca. Las zonas rayadas en la proyección corresponden a las máximas precipitaciones



Los remolinos del chorro.

1) Activadores de borrascas. 2) Activadores de anticiclones



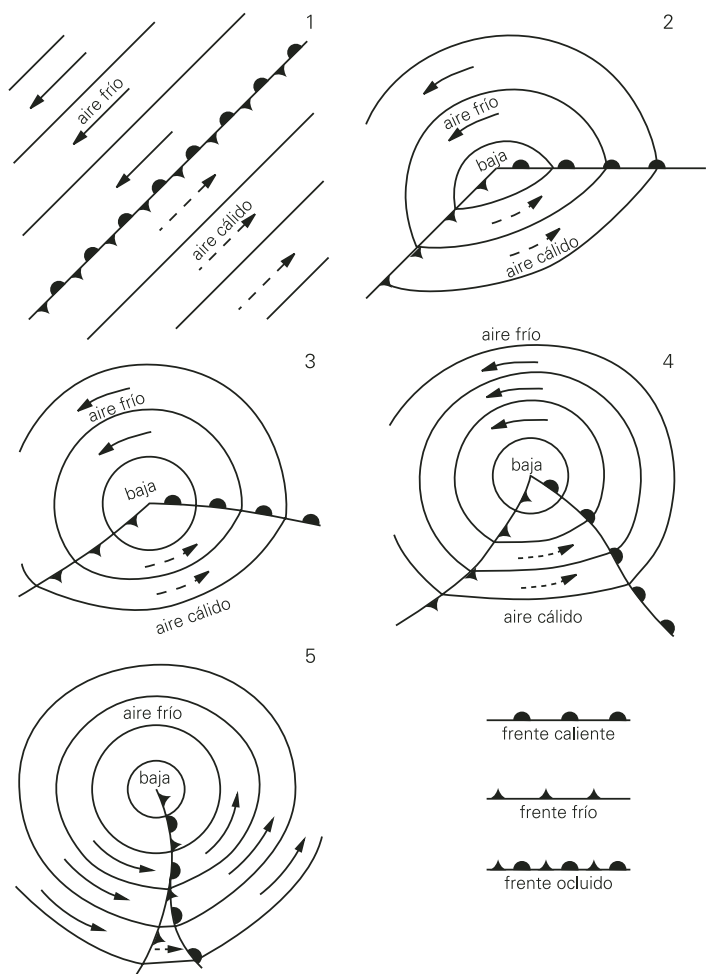
Fases de la vida de una borrasca

La fase de pleno desarrollo se ve en la figura c) y llega un momento en que su desgaste es tan grande, debido a los fenómenos meteorológicos que la acompañan, que la borrasca envejece. En la fase final, el frente frío que avanza más de prisa, se superpone al caliente dando lugar a una oclusión (figura d). Las borrascas ocluidas se caracterizan por movimientos de traslación más lentos, convirtiéndose en estacionarias en muchos casos. Durante esta última fase del proceso, el aire caliente sube cada vez más alto y llega un momento en que la borrasca desaparece.

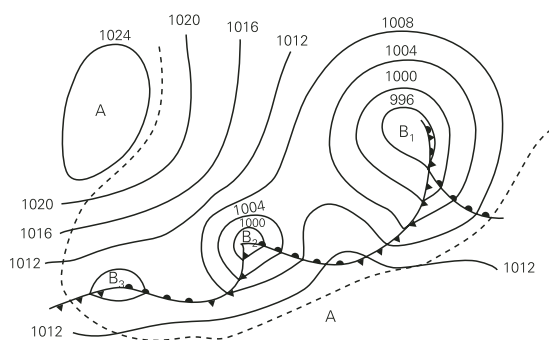
El frente frío que se prolonga detrás de la borrasca se suele ondular a veces, engendrando una nueva borrasca más al sur de la primera, que a su vez se propaga también sobre el frente, repitiendo el ciclo de la primera. Por análogas razones, el frente que queda a retaguardia de esta segunda borrasca se ondula también, engendrando una tercera, etc. El resultado es lo que se llama una *familia de borrascas*, de las que en un momento dado la primera, es decir, la más oriental suele estar ya ocluida, y la última es todavía una perturbación incipiente.

Una borrasca se diferencia esencialmente de un ciclón tropical en:

1. Los ciclones necesitan vapor de agua que es de donde absorbe la energía al condensarse. Es decir, deben formarse y localizarse siempre sobre el mar.
2. Las isobaras de los ciclones tienen una forma mucho más regular que las borrascas.



Etapas en el desarrollo y oclusión de una depresión ondulatoria



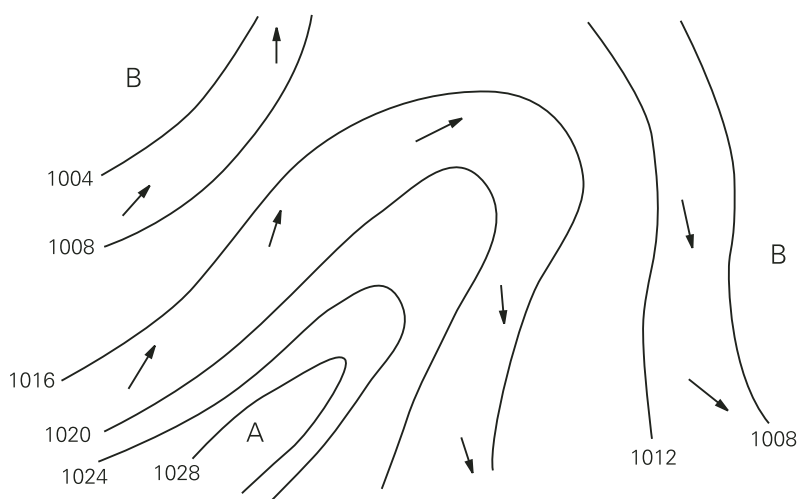
Familia de borrascas

3. El viento soplará con fuerza de más de 12, mientras que en las borrascas rara vez alcanza fuerza 9.
4. En los ciclones la presión desciende por debajo incluso de 900 milibares, muy por debajo de las más intensas borrascas.
5. La extensión del ciclón es alrededor de 300 millas, por 1.000 millas en las borrascas.

El *anticiclón* es un sistema de vientos que giran alrededor de un centro de altas presiones, siendo su formación y desaparición bastante irregular. El gradiente isobárico o gradiente horizontal de presión es pequeño y los vientos flojos. Excepcionalmente pueden adquirir una cierta intensidad, pero sin llegar nunca al valor que toman en las borrascas. Como ya se ha comentado, el viento gira en sentido horario en el hemisferio norte, apuntando hacia afuera.

Su carácter suele ser estacionario o de desplazamiento lento, asociado en general a buenos tiempos, es decir, con poco viento, que no quiere decir ausencia de lluvia como mucha gente cree.

Los *dorsales o cuñas* son una extensión de los anticlones que en forma de «U» invertida se introducen entre dos zonas de bajas presiones. Su sistema circulatorio y características generales son del tipo anticiclónico. Normalmente suponen un intervalo de buen tiempo con cielo despejado total o parcialmente.



Dorsales anticiclónicas

Es frecuente observar fuertes vientos cuando la presión es relativamente alta, y ello se debe a que en regiones próximas la presión atmosférica es mayor, es decir, se trata de una «baja relativa». Hay que recordar que los vientos fluyen de la región de alta presión hacia otras de presión inferior, para conservar siempre el equilibrio atmosférico.

Respecto al *tiempo asociado*, se hablará en el tema de los «Frentes».

3.3. VIENTO: GRADIENTE, CORIOLIS Y ROZAMIENTO

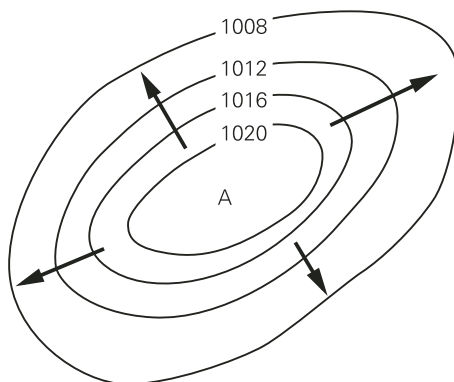
El movimiento del aire tiene una causa que lo genera:

1. La diferencia de presiones entre dos zonas de la superficie terrestre.
Y otras tres que afectan a la anterior, dando como resultado el viento real en las capas bajas de la atmósfera:
2. El movimiento de rotación de la Tierra.
3. La fuerza centrífuga en los movimientos circulares del aire.
4. El rozamiento del viento con la superficie de la Tierra.

Y finalmente hay que considerar la influencia de la orografía local o regional.

1. Si toda la superficie de la Tierra tuviese la misma temperatura, la atmósfera sería idéntica en todos los lugares y no habría viento. Esto sucedería a pesar del movimiento de rotación, ya que toda la atmósfera giraría formando bloque con la esfera.

Ahora bien, la posición geográfica, la estación del año y la orografía hacen que la Tierra tenga zonas de distinto caldeamiento que dan lugar a núcleos de altas y bajas presiones. El aire tenderá a moverse en la horizontal, o muy próximo a ella, desde los puntos «altos» a los «bajos» con objeto de establecer el equilibrio.

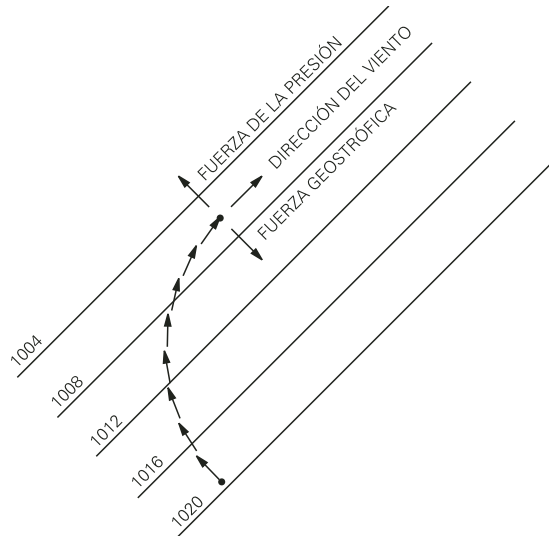


El aire tiende a ir de las altas a las bajas presiones

Este movimiento se debe verificar según la perpendicular a las isobaras y con tanta más intensidad cuanto mayor sea la pendiente barométrica o gradiente, al igual que ocurre en los cursos de los ríos.

2. A partir de este momento es cuando interviene la rotación de la Tierra, de forma tal que en el hemisferio Norte los vientos son desviados hacia la derecha de su sentido de marcha, y en el Sur hacia su izquierda. Esto se debe al efecto del giro en cada hemisferio, junto con el de inercia que tiende a conservar inalterable en el espacio la dirección instantánea del aire en cualquier punto de su trayectoria.

La fuerza desviadora ocasionada por la rotación de la Tierra se conoce también por *fuerza de Coriolis* o *fuerza geostrófica*, actuando en todo momento en sentido perpendicular al del viento. Es nula en el Ecuador y máxima en los Polos.



El viento se recurva

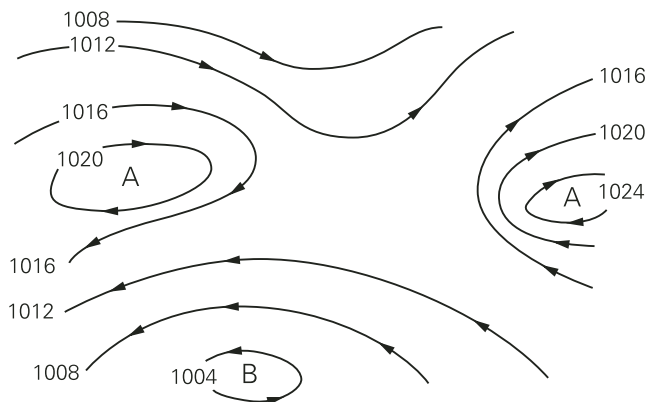
En la figura precedente se representa la trayectoria del viento de presión, que se va recurvando según la resultante de la fuerza originada por la diferencia de presiones y la geostrófica. En un determinado punto se igualarán ambas alcanzándose el equilibrio y mientras no haya alguna causa que altere esta situación, el aire continuará discurriendo paralelamente a las isobaras con tanta más fuerza cuanto más próximas se encuentren éstas.

Este viento se conoce por «geostrófico» y de hecho es el que se tiene a partir de una cierta altura ya que entonces se cumplen con frecuencia los supuestos requeridos de isobaras rectilíneas y paralelas, además de la ausencia de rozamientos con la Tierra.

El desplazamiento en línea recta entre dos puntos a distinto nivel barométrico, sólo tiene lugar en las proximidades del Ecuador o cuando la Alta y la Baja son de poco valor y están muy próximas.

3. Cuando el aire sigue una curva muy cerrada, se hace notar la *fuerza centrífuga* (perpendicular a la trayectoria) que lo despiere hacia fuera de la Alta o de la Baja.

Por su sentido, la fuerza centrífuga se combina aditivamente con el viento geostrófico en las Bajas y se resta en las Altas, por lo que a igualdad de condiciones se tendrá más intensidad en el primer caso. La resultantes de las tres fuerzas (presión, Coriolis y centrífuga) se llama *viento de gradiente* por su dependencia íntima del valor de este dato.

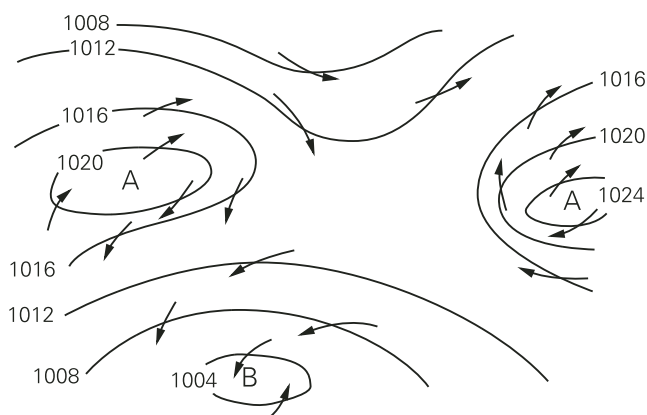


Viento geostrófico en el Hemisferio Norte

En las latitudes medias y altas, con sistemas de vientos regulares, la fuerza centrífuga es despreciable y el viento de gradiente se confunde con el geostrófico. Otra cosa ocurre con los fenómenos meteorológicos del tipo de los huracanes y tornados, en donde las curvas de las isobaras son muy pronunciadas y están próximas.

4. El rozamiento del viento sobre la superficie terrestre, al combinarse con las otras fuerzas actuales se traduce en dos efectos:

- a) pérdida de velocidad.
- b) un cambio de dirección, hacia dentro en las Bajas y hacia fuera en las Altas.



El viento en la superficie. Obsérvese que gira en el sentido de las manecillas del reloj alrededor de las altas y al contrario en las bajas (Hemisferio Norte)

La intensidad de estos efectos depende de la naturaleza del terreno. La desviación media se puede estimar en 22° sobre la mar y en unos 38° sobre tierra, Las pérdidas medias de velocidad son del 30% y 60% respectivamente.

Este viento, que es el real a ras del suelo, cambia con la altura, a buscar el geostrófico, con el que normalmente se encuentra confundido entre los 600 y 900 metros.

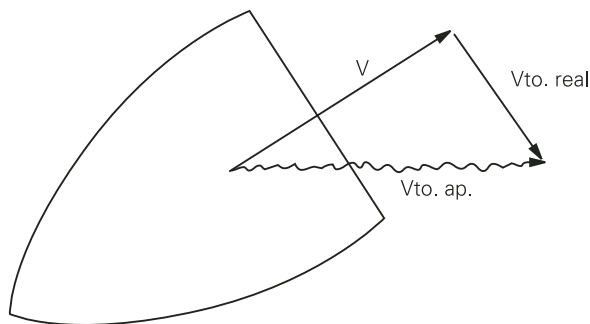
Viento real y aparente

Se entiende por *viento real* el que se aprecia en un lugar con el barco parado. Es, por lo tanto, el verdadero. El viento queda definido por su dirección (de donde viene o sopla) e intensidad (en nudos, Kms. por hora, metros por segundo).

Si con calma completa se navega a 10 nudos se notará el viento producido por la marcha del barco y que precisamente soplará en dirección opuesta al rumbo que se lleve. Si en estas condiciones sopla un viento de proa de 6 nudos, el que se aprecia a bordo seguirá teniendo la misma dirección pero su intensidad habrá aumentado a 16 nudos. Si se vira en redondo disminuirá a 4 nudos, soplando en dirección opuesta de la nueva proa.

Otro ejemplo: si sopla un viento de popa con la misma velocidad del barco, el viento aparente será nulo, es decir, habrá calma relativa para el observador, pero si este mismo viento sopla de proa, el viento aparente será doble del verdadero.

Para las distintas proas del barco, los dos vientos, el real y el producido por la marcha, combinan sus valores de dirección y fuerza dando lugar en cada caso al *viento aparente* que es el que se aprecia y mide a bordo. La dirección se mide por la veleta, grimpolón o catavientos, y la intensidad con el anemómetro, pero el viento que se mide a bordo no es el real sino el aparente, que es la suma vectorial del viento real y el movimiento del barco.



Conociendo el viento aparente podemos hallar el viento real haciendo una descomposición. Una componente es el vector opuesto a la velocidad del barco. El viento aparente medido *es la resultante* y con ésto hallamos la otra componente que es el viento real.

Desde el punto de vista meteorológico lo que interesa conocer es el viento real, que siempre está más cerrado hacia popa que el aparente.

3.4. FRENTE

Un *Frente* se puede definir como la línea de separación de dos masas de aire, una fría y otra cálida. En una masa de aire frío, al ir hacia un lugar cálido, se cumple:

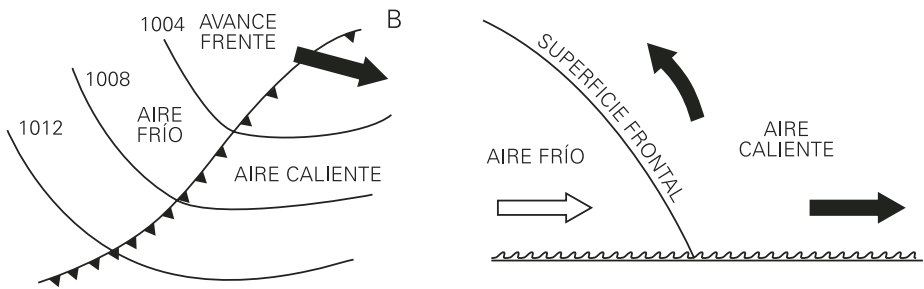
	Origen	Desarrollo
Temperatura	Baja	Aumenta
Humedad	Escasa	Disminuye
Estabilidad	Grande	Inestable
Visibilidad	Mala	Buena
Nubes	Stratos	Cúmulos o Cúmulonimbos
Precipitaciones	Lloviznas	Chubascos

Por el contrario, una masa de aire cálido, al ir hacia un lugar frío, se verifica:

	Origen	Desarrollo
Temperatura	Elevada	Disminuye
Humedad	Elevada	Aumenta
Estabilidad	Poca	Aumenta
Visibilidad	Buena	Disminuye
Nubes	Cúmulos	Stratos, Nieblas
Precipitaciones	Escasos chubascos	Lloviznas

Los frentes pueden ser fríos, cálidos u ocluidos.

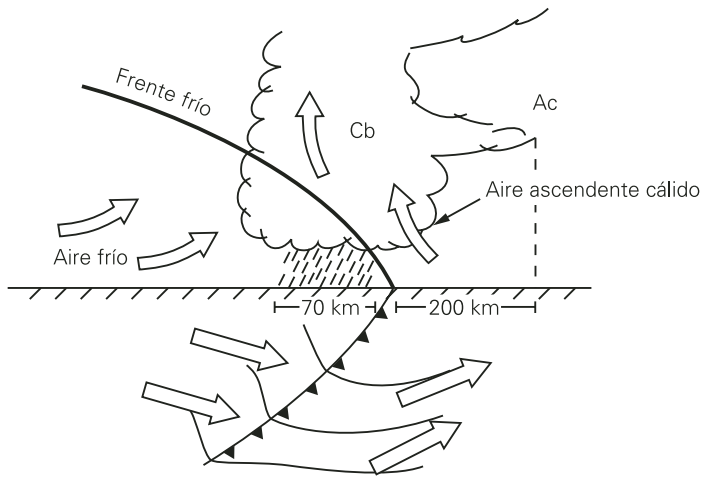
Frente frío. Es aquél en que el aire frío va desplazando en su avance al aire caliente.



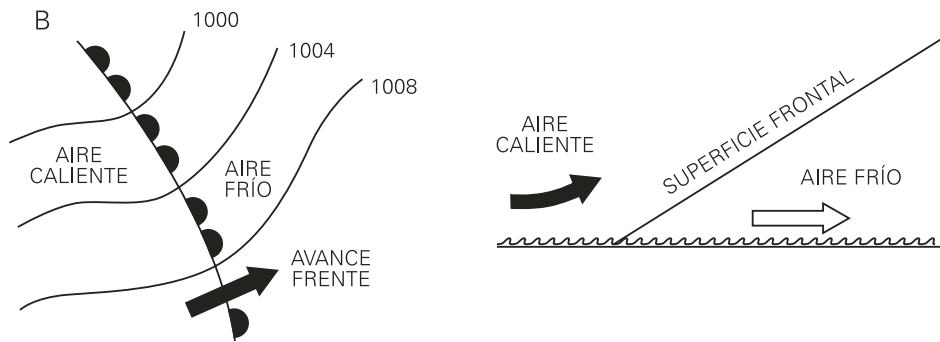
Frente frío. Proyección horizontal y corte vertical

Frente frío

Elemento	Antes del frente	En el frente
Presión	Constante	Sube
Humedad	Constante	Desciende
Temperatura	Poco cambio	Baja
Viento		NW
Nubes	Ac	Cb
Precipitaciones	No hay	Chubascos
Visibilidad	Escasa	Mejora
Mar		De viento: NW De fondo: SW



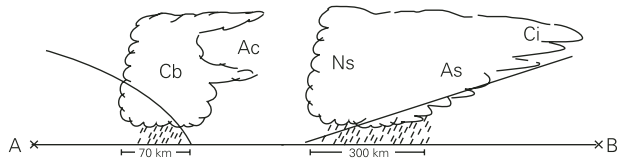
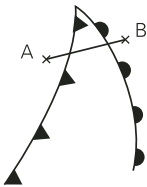
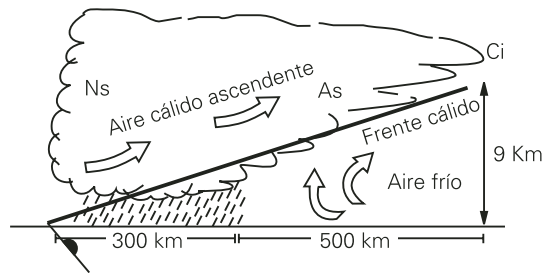
Frente caliente o cálido. Es aquél en que el aire caliente va desplazando en su avance al aire frío.



Frente caliente. Proyección horizontal y corte vertical

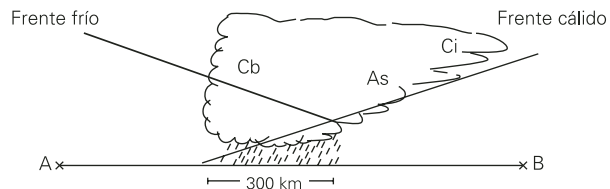
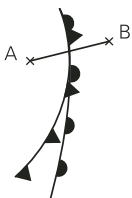
Frente cálido

Elementos	Antes del frente	En el frente	Después del frente
Presión	Baja	Cesa de bajar	Constante
Humedad	Aumenta	Aumenta más	Constante
Temperatura	Ligeramente alta	Sube	Constante
Viento	ESE-SE-SSE	SW aumentando	SW
Nubes	Ci- Cs-As-Ns	No hay	Ac
Precipitac.	Lluvia, llovizna	Cesa	No hay
Visibilidad	Disminuye	Escasa	Escasa
Mar	De viento: SSE De fondo: SW	De viento: SW De fondo: SSE	De viento: SW De fondo: NW

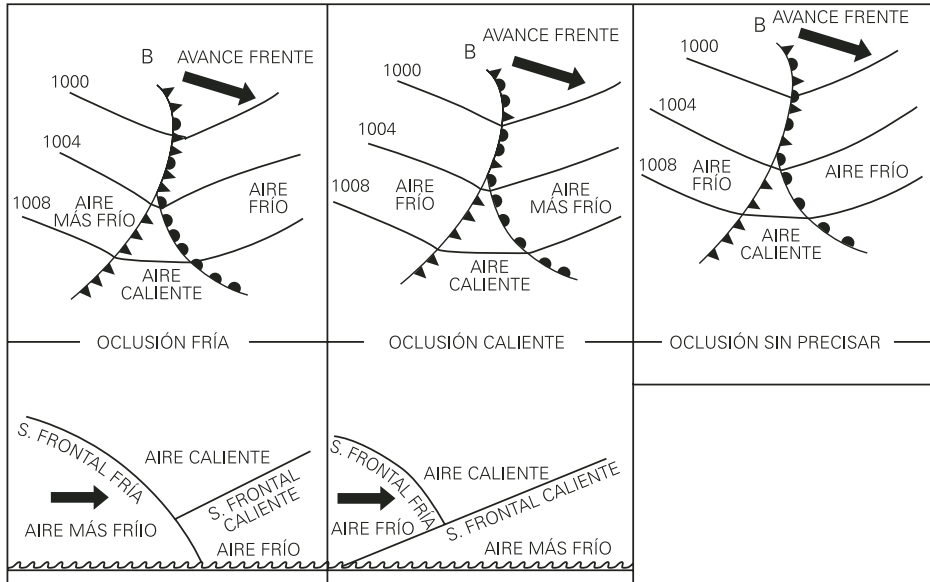


Representación vertical del corte entre dos puntos

Frente ocluido. Se trata de un frente que era inicialmente caliente, pero que por su parte posterior ha sido alcanzado por una masa de aire frío que lo desplaza hacia arriba. Según que el aire que está detrás del frente sea más o menos frío que el de delante, la oclusión se define como *fría* o *caliente*. Cuando no se precisa su clase, se representa utilizando los símbolos alternados.

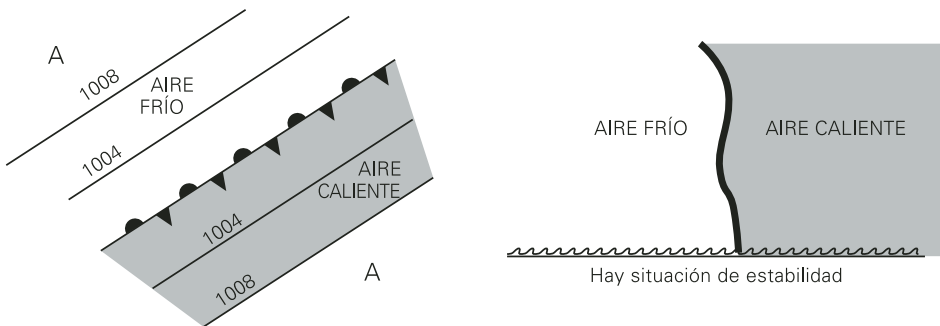


Representación del corte vertical de una oclusión



Frente ocluido. Proyección horizontal y corte vertical entre las isobaras de 1.000 y 1.004 mb

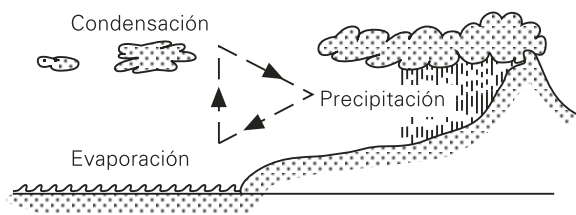
Frente estacionario. Es aquél que se caracteriza por su uniformidad de presiones y la ausencia casi total de desplazamientos frontales.



Frente estacionario. Proyección horizontal y corte vertical

3.5. CONCEPTO DE HUMEDAD ABSOLUTA Y RELATIVA. PUNTO DE ROCÍO. PSICRÓMETRO

En la Tierra se están verificando constantemente procesos de evaporación, condensación y precipitación del agua, de forma tal, que al cabo de un año la evaporación (unos 350.000.000.000 m³) es sensiblemente igual a la precipitación en el mismo período de tiempo.



El ciclo del agua

La evaporación tiene lugar cuando el agua líquida o sólida (hielo) pasa al estado gaseoso en forma de vapor de agua. La velocidad de evaporación depende:

- a) de la temperatura superficial del agua o de la tierra.
- b) de la temperatura del aire en sus capas bajas.
- c) de la humedad del aire.
- d) de la velocidad del viento.
- e) de la presión atmosférica.

La evaporación se ve favorecida por:

- las temperaturas elevadas.
- el ambiente seco.
- los vientos fuertes.
- el oleaje (mayor superficie de evaporación)

y retardada por:

- el frío (en el hielo es muy lenta).
- el ambiente húmedo.
- la presión atmosférica alta.
- la presencia de sales disueltas en el agua (en la mar es de unos 4% a un 8% más lenta que en el agua dulce).

El máximo de evaporación tiene lugar, aproximadamente, entre los paralelos de 10° y 20° en cada hemisferio, disminuyendo conforme aumenta la latitud.

La estación del año se refleja en que la evaporación en verano es unas 3 veces mayor que en el invierno. A lo largo del día su valor es, como término medio, 4 veces más que durante las horas de noche.

El vapor de agua tiene su presión o tensión propios, pero a diferencia de los demás gases que componen la atmósfera, su valor no puede rebasar un cierto límite. Se llama *tensión de saturación* al valor de la presión del vapor a partir del cual el aire no admite más del mismo y se produce la condensación. Lógicamente, mientras persistan las circunstancias que provocaron la saturación, el aire seguirá admitiendo una cantidad de vapor de agua igual a la que se condensa.

La cantidad máxima de vapor de agua que puede contener el aire (o lo que es lo mismo, su presión o tensión) depende de la temperatura. A más calor, más vapor.

Se llama *punto de rocío* al valor que debe tomar la temperatura para que, sin variar la cantidad de vapor de agua, se alcance el punto de saturación.

El vapor de agua es un medio importantísimo de transporte del calor. La evaporación de 1 litro de agua (1 m.m. de espesor en una superficie de 1 m²) supone un consumo de 600.000 calorías que son transportadas en forma de calor latente hasta el lugar en que se verifique la condensación, en donde son reintegradas al ambiente.

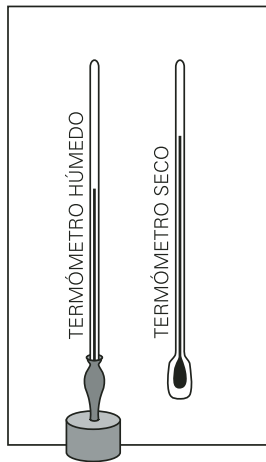
Se llama *humedad* al contenido del aire en vapor de agua.

Humedad absoluta es el peso, en gramos, del vapor de agua que hay en 1 m³ de aire. Su valor decrece con la altura y a los 3.000 metros es sólo una cuarta parte del que tiene al nivel del mar. A los 10.000 metros se reduce a 1/10.

Humedad relativa es la relación entre el contenido del aire en vapor de agua y el máximo valor que éste podría tener para la temperatura ambiente. El aire estará saturado cuando la humedad relativa sea del 100%.

En determinadas ocasiones, la cantidad de vapor de agua contenido en la atmósfera rebasa el 100% de humedad relativa, sin que se produzca la condensación. Este estado se llama *sobresaturación* y no suele durar mucho tiempo.

El *psicrómetro* se utiliza para determinar la humedad relativa. Consiste en dos termómetros, de los cuales uno, llamado «húmedo», tiene su depósito envuelto en una muselina que siempre está mojada gracias a una mecha sumergida en un depósito de agua. El otro termómetro, conocido por «seco», está en contacto directo con la atmósfera.



Psicrómetro

El agua que moja la muselina se evapora, lo que supone un consumo de calor y el consiguiente enfriamiento del depósito. En tanto haya evaporación seguirá bajando el termómetro, pero cuando la capa de aire contigua al depósito no admita más vapor, se parará el descenso en un punto, que se define como *temperatura del termómetro húmedo*.

Tablas psicométricas. Valor de la humedad relativa

T-T	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	12°	14°	16°	18°	20°	22°	26°	30°	35°	T
0°0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0°0
0.2	96	96	96	97	97	97	97	97	97	97	97	98	98	98	98	98	98	98	98	99	0.2
0.4	92	93	93	93	93	94	94	94	94	95	95	95	95	96	96	96	96	97	97	98	0.4
0.6	88	89	89	90	90	91	91	91	92	92	93	93	93	94	94	94	95	95	96	96	0.6
0.8	85	85	86	87	87	88	88	89	89	89	90	90	91	92	92	92	93	93	94	95	0.8
1°0	81	82	83	84	84	85	85	86	87	87	88	88	89	90	90	91	91	92	93	93	1°0
1.2	78	79	79	80	81	82	83	83	84	85	85	86	87	88	88	89	90	91	91	92	1.2
1.4	74	75	76	77	78	79	80	81	81	82	83	84	85	86	87	87	88	89	90	91	1.4
1.6	71	72	73	74	75	77	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	86	88	89	89	1.6
1.8	67	69	70	71	73	74	75	76	77	78	78	80	81	82	83	84	85	86	87	88	1.8
2°0	64	66	67	69	70	71	72	73	74	75	76	78	79	80	81	82	83	85	86	87	2°0
2.2	61	63	65	66	67	69	70	71	72	73	74	76	77	79	80	81	82	83	84	86	2.2
2.4	58	60	62	63	65	66	67	69	70	71	72	74	75	77	78	79	80	82	83	84	2.4
2.6	55	57	59	61	62	64	65	67	68	69	70	72	74	75	77	78	79	81	82	83	2.6
2.8	52	54	56	58	60	61	63	64	66	67	68	70	72	74	75	76	77	79	81	82	2.8
3°0	50	52	54	56	57	59	61	62	63	65	66	68	70	72	73	75	76	78	79	81	3°0
3.2	47	49	51	53	55	57	58	60	61	63	64	66	68	70	72	73	74	77	78	80	3.2
3.4	44	47	49	51	53	55	56	58	60	61	62	65	67	69	70	72	73	75	77	79	3.4
3.6	41	44	46	49	51	53	54	56	58	59	61	63	65	67	69	70	72	74	76	78	3.6
3.8	39	41	44	46	48	50	52	54	56	57	59	61	64	66	67	69	70	73	75	77	3.8
4°0	36	39	42	44	46	48	50	52	54	55	57	60	62	64	66	68	69	72	74	76	4°0
4.2	34	37	39	42	44	46	48	50	52	54	55	58	60	62	64	66	68	71	73	75	4.2
4.4	32	35	37	40	42	44	46	48	50	52	54	56	59	61	63	65	67	69	72	74	4.4
4.6	29	32	35	38	40	42	44	46	48	50	52	55	57	60	62	64	65	68	70	73	4.6
4.8	27	30	33	36	38	40	43	45	47	49	50	53	56	58	61	62	64	67	69	72	4.8
5°0	25	28	31	34	36	39	41	43	45	47	48	52	55	57	59	61	63	66	68	71	5°0
5.2	23	26	29	32	35	37	39	41	43	45	47	50	53	56	58	60	62	65	67	70	5.2
5.4	21	24	27	30	33	35	38	40	42	44	46	49	52	54	57	59	61	64	66	69	5.4
5.6	19	22	25	28	31	34	36	38	40	42	44	48	51	53	56	58	59	63	65	68	5.6
5.8	17	20	23	26	29	32	34	37	39	41	42	46	49	52	54	56	58	62	64	67	5.8
6°0	14	18	22	25	27	30	33	35	37	39	41	45	48	51	53	55	57	61	63	66	6°0
6.2	13	16	20	23	26	29	31	34	36	38	40	44	47	50	52	54	56	60	62	65	6.2
6.4	11	15	18	21	24	27	29	32	34	37	39	42	45	48	51	53	55	59	61	64	6.4
6.6	9	13	16	20	23	26	28	31	33	35	37	41	44	47	50	52	54	58	60	63	6.6
6.8	8	11	15	18	21	24	27	29	32	34	36	40	43	46	49	51	53	57	60	63	6.8
7°0	6	10	13	16	19	22	25	28	30	33	35	38	42	45	48	50	52	56	59	62	7°0
7.2	4	8	12	15	18	21	24	27	29	31	33	37	41	44	46	49	51	55	58	61	7.2
7.4	3	7	10	14	17	20	23	25	28	30	32	36	40	43	45	48	50	54	57	60	7.4
7.6	1	5	9	12	15	19	21	24	26	29	31	35	39	42	44	47	49	53	56	59	7.6
7.8		4	7	11	14	17	20	23	25	28	30	34	37	41	43	46	48	52	55	58	7.8
8°0	2	6	9	13	16	19	22	24	26	29	33	36	40	42	45	47	51	54	57	60	8°0
8.2	1	4	8	11	14	17	20	23	25	27	32	35	39	41	44	46	50	54	58	61	8.2
8.4		3	7	10	13	16	19	22	24	26	31	34	38	41	43	45	49	53	57	60	8.4
8.6		2	6	9	12	15	18	21	23	25	30	33	37	40	42	45	49	52	56	59	8.6
8.8		1	4	8	11	14	17	20	22	24	29	32	36	39	41	44	48	51	55	58	8.8
9°0			3	6	10	13	16	18	21	23	28	31	35	38	40	43	47	50	54	58	9°0
9.2			2	5	9	12	15	17	20	22	27	30	34	37	40	42	46	50	54	58	9.2
9.4			1	4	8	11	14	16	19	21	26	30	33	36	39	41	45	49	53	57	9.4
9.6				3	7	10	13	15	18	20	25	29	32	35	38	40	45	48	52	56	9.6
10.0				1	4	8	11	13	16	18	23	27	30	33	36	39	43	47	51	55	10.0
10°5					2	5	8	11	14	16	21	25	28	32	34	37	41	45	49	53	10°5
11.0						3	6	9	12	14	19	23	26	30	32	35	40	43	47	51	11.0
11.5						1	4	7	10	12	17	21	25	28	31	33	38	42	46	50	11.5
12.0							2	5	8	10	15	19	23	26	29	32	36	40	44	48	12.0
13.0								2	4	7	12	16	20	23	26	29	33	37	41	45	13.0
14°0											4	9	13	17	20	23	26	30	34	38	14°0
15.0												6	10	14	17	20	23	28	32	36	15.0
16.0												3	8	11	15	18	21	25	29	33	16.0
17.0													5	9	13	16	18	23	27	31	17.0
18.0														3	7	11	14	16	21	25	18.0

T. Temperatura del termómetro seco. T'. Temperatura del termómetro húmedo.

La cantidad máxima de vapor que admite la atmósfera depende de su temperatura o sea, de la que marca el termómetro seco (T). Este dato, junto con la del húmedo (T') en su punto de equilibrio o saturación, permite precisar la humedad relativa. Las siguientes Tablas dan su valor, entrando con T' y $T-T'$.

Si inicialmente el ambiente estuviese saturado, no habría evaporación ni enfriamiento, $T-T' = 0$ y la humedad relativa sería, lógicamente, del 100%.

3.6. NIEBLAS

3.6.1. Formación de niebla

La *niebla*, al igual que las nubes, es el resultado de la condensación del vapor de agua contenido en la atmósfera sobre ciertos núcleos microscópicos, cuando la humedad relativa del aire se acerca al 100%. Se podría definir la niebla como una nube que envuelve al observador. Es decir, una nube tan baja que toca la superficie del suelo.

El elevado grado de humedad relativa necesario para que se forme niebla puede alcanzarse, bien sea por enfriamiento del aire, que es el caso más frecuente, o por evaporación de agua, o por ambas causas; pero siempre, al igual que ocurre con las nubes, se requiere la presencia de núcleos de condensación.

Siendo la consecuencia inmediata de la formación de niebla una disminución apreciable de la visibilidad, y con el fin de lograr cierta uniformidad en la apreciación del fenómeno, se ha convenido en reservar el nombre de niebla para el caso en que la visibilidad horizontal quede reducida a una distancia igual o inferior a 1 Km. Cuando en circunstancias análogas, la visibilidad sea superior a 1 Km. e inferior a 2 Km. el fenómeno se denomina *neblina*. Estas definiciones son convencionales, pues desde el punto de vista físico no existe ninguna diferencia entre una nube estratiforme, una niebla o una neblina, salvo la altura a que se forma o la apreciación de la intensidad del fenómeno.

Se reserva la palabra *calima* para los casos en que la opacidad del aire es causada por partículas sólidas, como polvo, arena o sales marinas procedentes de la evaporación de los rociones de mar. Se utiliza también el término de *bruma* para designar el estado de turbidez de la atmósfera que permite ver a más de 2 Km. y menos de 10 y que no es producido por calima.

3.6.2. Clasificación de la niebla según su intensidad

	Visibilidad
Niebla muy espesa	Inferior a 50 metros.
Niebla espesa	Entre 50 y 200 metros.
Niebla regular	Entre 200 y 500 metros.
Niebla moderada	Entre 500 y 1.000 metros.
Neblina	Entre 1 y 2 Km.
Bruma	Entre 2 y 10 Km.

3.6.3. Clasificación de las nieblas, según el proceso de su formación

Nieblas de enfriamiento: Son debidas a la variación de temperatura que experimenta una masa de aire. La temperatura del aire puede disminuir, bien porque se extraiga calor de él o porque se expande como consecuencia de un ascenso.

Por la primera de las dos causas citadas, extracción de calor, se forman:

- a) *Nieblas de radiación:* Debido al enfriamiento del terreno, se enfría el aire situado inmediatamente sobre él, por radiación. Esta clase de niebla se forma casi siempre sobre tierra y durante la noche o la madrugada, ya que la superficie del mar apenas experimenta variación diurna de temperatura. Sin embargo, la niebla de radiación formada en la costa puede desplazarse mar adentro y se observa con bastante frecuencia en los puertos y desembocaduras de ríos.
- b) *Nieblas de advección:* En éstas el enfriamiento es debido a una masa de aire que se desplaza sobre una superficie relativamente más fría que ella. Esta es la clase de niebla que se forma con mayor frecuencia sobre el mar. Por la segunda de las causas, como consecuencia de un ascenso de aire:
- c) *Nieblas orográficas o de montaña:* Cuando el aire es forzado a subir, al soplar contra una montaña se forma la niebla por enfriamiento.

Nieblas de evaporación: Se puede formar cuando el agua relativamente templada se evapora en el aire más frío. Estas nieblas se originan por dos procesos distintos:

- a) Cuando se entabla una corriente de aire frío sobre agua mucho más templada, se producen las llamadas *nieblas de vapor*. Sólo tienen lugar cuando el contraste de temperaturas es muy acusado.
- b) Cuando la lluvia, procedente de una capa superior de aire templado, cae a través de una delgada capa de aire relativamente más frío situada cerca de la superficie terrestre, la evaporación de las gotas de lluvia templada en el aire más frío producirá una niebla, que se denomina *niebla frontal*, porque la lluvia que la origina suele proceder del aire templado situado sobre una superficie frontal.

Nieblas de mezcla: Este tipo de nieblas se forma cuando se encuentran dos corrientes de aire de naturaleza distinta. Por ejemplo, si una corriente de aire frío se encuentra con una corriente de aire húmedo templado, en la zona donde se mezclan ambas masas, se enfriará el aire de esta última y, si la diferencia de temperaturas y el contenido de humedad de la masa cálida son bastante grandes, se formará niebla. Es frecuente que se forme este tipo de niebla junto a los frentes cálidos y a las oclusiones sobre el mar, en latitudes medias y altas y, si el frente se hace estacionario, pueden durar mucho tiempo.

Cuadro sinóptico

Proceso de formación	Enfriamiento	- Nieblas de radiación - Nieblas de advección - Nieblas orográficas
	Evaporación	- Nieblas de vapor - Nieblas frontales
	Mezcla	Nieblas de mezcla

En las nieblas de radiación el enfriamiento nocturno de la tierra es transmitido por irradiación del aire, como se ha dicho. Se trata, pues, de una niebla que se origina sobre tierras bajas, generalmente de otoño a invierno y en latitudes medias. La niebla de radiación puede llegar al mar, pero como la temperatura en éste es generalmente mucho más templada que la de la tierra que la niebla acaba de dejar, ésta suele desvanecerse rápidamente y rara vez llega a más de 10 millas de la costa.

La niebla de advección o niebla de mar puede formarse sobre tierra o sobre el mar. En la costa es frecuente en invierno, cuando después de un período de tiempo frío soplan vientos más templados procedentes del mar. Los vientos más adecuados para la formación de la niebla advectiva resultan ser los vientos moderados, con velocidades del orden de 5 a 15 nudos. Este es el tipo de niebla más persistente e intensa que puede encontrarse en el mar. Se presenta con bastante frecuencia, del orden de 10 días al mes, en determinadas localidades en donde predominan vientos relativamente cálidos y húmedos y en donde además el agua es anormalmente fría. Como este tipo de niebla es debido a la frialdad del agua, el mejor medio de escapar de ella es gobernar hacia aguas más templadas.

La niebla frontal es de tipo transitorio y afecta a una zona de unas 50 millas de amplitud como máximo, que se mueve con el viento que sopla tras ella.

La niebla de mar se aclara a medida que se va desplazando sobre aguas más templadas, ya que el agua eleva la temperatura del aire situado sobre ella por encima del punto de rocío y produce además convección. Análogamente, la niebla de radiación empieza a disiparse si se desplaza sobre agua relativamente templada, o cuando el sol alcanza una altura suficiente (alrededor de los 20°) para penetrar la niebla y elevar la temperatura del terreno lo suficiente para secar la niebla de abajo arriba.

La niebla puede también levantarse si el viento aumenta hasta la fuerza 4 o más de la escala de Beaufort. La turbulencia adicional mezcla completamente el aire en una capa de gran espesor, de forma que llega a la superficie aire relativamente seco procedente de las capas superiores.

3.7. PARTES METEOROLÓGICAS. BOLETINES, TIPOS. INTERPRETACIÓN ELEMENTAL DE CARTAS METEOROLÓGICAS

La aplicación más importante de la Meteorología es el pronóstico del tiempo. La previsión del tiempo puede ser a plazo corto y medio. La previsión a corto plazo o previsión sinóptica se realiza para un período comprendido entre varias horas a dos o tres días, utilizando los mapas sinópticos del tiempo, tanto en superficie como en altura. Los datos que intervienen son las distintas variables meteorológicas observadas varias veces al día. Cada mapa sinóptico equivale a una fotografía instantánea del tiempo, tomada a lo largo de una zona terrestre de gran extensión.

La Organización Meteorológica Mundial tiene clasificadas las estaciones meteorológicas a bordo de buques:

- *Los buques seleccionados* son los barcos mercantes a los que los distintos gobiernos, por acuerdo internacional asignan la misión de efectuar observaciones meteorológicas.
- *Los buques suplementarios* complementan la red de los seleccionados, en misiones de cooperación en las observaciones.

Hoy en día, las principales observaciones se hace por medio de los satélites del sistema METEOSAT, que suministran fotografías de los frentes nubosos y otros datos de interés de manera casi continua, que son recibidos en los ordenadores destinados para dicho fin.

Las estaciones sinópticas de cada Estado efectúan observaciones de superficie varias veces al día. Además de la red sinóptica de estaciones meteorológicas de superficie, existe la red aerológica, cuyo cometido es el sondeo de las altas capas de la atmósfera; estas estaciones determinan el viento en altura, la distribución del viento, presión, temperatura y humedad en función de la altitud.

Los mapas o cartas del tiempo son mapas de superficie. En la observación de estas cartas debemos tener en cuenta:

Dirección del viento. El viento gira en el sentido de las agujas del reloj, alrededor de una presión alta y en sentido contrario en una baja (en el hemisferio norte). La dirección del viento no sigue exactamente las isobaras sino que forma un ángulo de unos 30° hacia afuera en la alta y hacia adentro en la baja.

Intensidad del viento: Va en función del gradiente barométrico; cuanto más cercanas estén las isobaras más fuerte será el viento.

Estado del mar: Dependerá de la intensidad del viento y del tiempo que ha estado soplando en la misma dirección. La zona más o menos extensa donde el viento sopla en la misma dirección se llama FETCH.

Desplazamiento de los frentes: Suele ser de 20 a 30 nudos, y en el hemisferio norte avanzan aproximadamente hacia el ENE.

Depresiones secundarias: Son las que aparecen en las proximidades de las principales y que a veces se intensifican y llegan a suplantar a la principal, aunque normalmente se funden con ella.

Precediendo a un frente caliente hay lluvias persistentes seguidas de tiempo apacible y nuboso, y cuando se trata de un frente frío habrá chubascos.

PRESIÓN 1631016,3 mb 982998,2 mb		FENÓMENOS METEOROLÓGICOS Niebla Neblina o bruma Calima Tempestad de polvo o arena Lluvia Llovizna Rocío Escarcha Granizo Pedrisco Cancellada Helada Lluvia helada Chubasco Chubasco de viento Tromba o tornado Tormenta Nieve Ventisca	
VIENTOdel E y 5 nudosdel SE y 15 nudosdel W y 25 nudosdel SW y 35 nudosdel W y 50 nudosdel W y 65 nudos			
NUBOSIDAD. cubiertas		Octavas partes 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9el cielo no se ve	
NUBES		GÉNEROSCirrus (Ci)Cirrocumulus (Cc)Cirrostratos (Cs)Alto cumulus (Ac)Altostratus (As)Nimbostratus (Ns)Stratocumulus (Sc)Stratus (St)Cumulus (Cu)Cumulonimbus (Cb)	
		FRENTES Caliente Frío Ocluido, sin precisar Estacionario	

Símbolos meteorológicos

3.8. OLAS: IDEA DE SU FORMACIÓN. LONGITUD, ALTURA Y PERÍODO. INTENSIDAD, FETCH Y PERSISTENCIA

El oleaje es un movimiento periódico de la superficie del mar, que se propaga a una velocidad determinada, pero sin que tal propagación afecte a las partículas líquidas. Es decir, en el oleaje no hay transporte de masa, y sí sólo propagación del movimiento, al menos teóricamente.

Las olas son el resultado visible de la transferencia de energía del viento a la mar: sin viento no hay olas, aunque éste no sople necesariamente encima de la extensión marítima donde éstas se forman y sí muy lejos de ella, como es el caso de *la mar tendida* o *mar de fondo* conocida también por *mar de leva*.

En realidad las olas son ondulaciones de la superficie del agua. Su perfil es variable, aunque en general se considera senoide. La parte superior de la ola se llama *cresta* y la baja *seno*. La distancia entre dos crestas o senos consecutivos se llama *longitud*, la distancia vertical entre el seno y la cresta *altura*, y el tiempo que tarda una cresta en llegar al seno consecutivo *período*.



Pueden distinguirse dos tipos fundamentales de oleaje, correspondientes a los tipos de mar que se conocen como *mar de viento* y *mar tendida* o *mar de fondo*. La mar de viento corresponde a la clase de olas directamente levantadas por el viento que sopla encima de ellas. La mar de fondo puede definirse como el oleaje que se presenta en ausencia de vientos, bien por haber abandonado aquél en su propagación una determinada zona, bien por haber encalmado el viento sobre ésta.

El aspecto de la mar de viento se caracteriza por la presencia de olas, más bien agudas y de longitud de onda generalmente corta o moderada, sobre las que suelen formarse olas más pequeñas. Por el contrario, el aspecto de la mar tendida es mucho más regular. La longitud de las olas es muy superior a su altura, presentando sus crestas formas redondeadas que no rompen nunca en alta mar.

La velocidad de propagación de la ola es la distancia recorrida por una cresta o seno en la unidad de tiempo. Si la velocidad «V» se expresa en nudos, la longitud «L» y la altura «H» en metros, y el período «T» en segundos, tenemos estas fórmulas que relacionan estos elementos:

$$V = 3 \times T \quad L = 1,6 \times T^2 \quad H = \frac{L}{13}$$

Considerando el oleaje como un movimiento ondulatorio, es claro que si sobre una extensión oceánica coexisten dos sistemas de olas de distintas características, se producirá entre ellos el conocido fenómeno de las interferencias de los movimientos ondulatorios, cuyo efecto se traduce por un aumento de la amplitud del movimiento resultante cuando haya concordancia entre los movimiento componentes, y por una disminución cuando se produzca una oposición de fase.

Se entiende por *amplitud* del movimiento ondulatorio del oleaje a la mitad de la altura de la ola, y está claro que si aumenta una lo hará también la otra, o viceversa, aumentando también la *pendiente* de la ola, es decir, la inclinación del perfil, independientemente muchas veces de su longitud.

En el oleaje suelen producirse interferencias cuando se superpone localmente a una mar tendida otra de viento de distintas características, aunque puede tratarse también de una corriente de marea especialmente intensa. También se produce interferencia en el caso de la *resaca*, debido al efecto producido por el oleaje que llega a una playa y el reflejado por ésta, en dirección opuesta, obligando a las crestas a romperse.

En la producción de interferencias de dos trenes de olas distintos podemos considerar:

- a) Que ambos se propaguen en la misma dirección, con sentidos iguales u opuestos.

En este caso, si ambos movimientos componentes se propagan con velocidades similares, el movimiento resultante será una ondulación análoga a la de las componentes, en la que habrá variado únicamente su perfil. Pero si los movimientos componentes se propagan a velocidades distintas, la ondulación resultante es mucho más complicada, modificándose su perfil conforme avanza el oleaje. Entonces, las olas principales que son las más altas, se deslizan sobre el sistema de menor amplitud que riza la superficie de aquéllas.

- b) Que las direcciones de propagación se corten en un determinado ángulo. Este es el caso de entrecruzamiento de dos trenes de olas y suele conocerse como *mar de dos bandas*, y puede producirse por una mar de viento levantada localmente por éste y una mar tendida que llega de otra dirección, o bien por dos mares tendidas.

A veces se designa con el nombre de *mar cruzada* al caso particular de la de dos bandas cuyas componentes interfieren bajo rumbos casi coincidentes; en este caso el oleaje resultante es siempre de crestas muy cortas.

El caso más complicado para el navegante suele ser cuando los dos trenes de olas se enfrentan en direcciones opuestas, o un tren de olas originado por un viento fuerte y una corriente intensa de marea, con la consiguiente disminución de la longitud de la ola y aumento de pendiente, rompiéndose las crestas y haciéndose más difícil la navegación.

El estado de la mar levantada por el viento no es sólo función de la intensidad de éste, sino de su persistencia y del fetch de su zona generadora, entendiéndose por tal, como se ha comentado anteriormente, una extensión marítima a

lo largo de la cual soplan vientos fuertes de dirección sensiblemente constante.

Entendemos por *persistencia* el número de horas que ha soplado el viento en la misma dirección sobre la mar. El estado de ésta no se adapta instantáneamente a un viento que se acaba de entablar; por el contrario, requiere un tiempo determinado (persistencia mínima), para adquirir el estado característico que corresponde a la intensidad de dicho viento. A partir de entonces, la mar ya no crece más, adaptando su régimen estacionario de equilibrio de energías y diciéndose entonces de ella que alcanzó su pleno desarrollo para el viento de que se trate.

3.9. CORRIENTES MARINAS: GENERALIDADES, CLASES Y CAUSAS QUE LAS PRODUCEN

Las corrientes que se producen en las aguas superficiales de los océanos, dan lugar al traslado de grandes masas de agua que, según su temperatura y la dirección en que se desplacen, pueden implicar grandes transportes de energía en forma de calor que, al ser devuelto a la atmósfera por evaporación, puede llegar a ejercer considerable influencia en el clima de los mares y tierras adyacentes.

El origen de las corrientes oceánicas se atribuye a tres causas principales:

1. Variaciones de densidad en el seno de las aguas.
2. Fuerzas de arrastre, producidas por el rozamiento de los vientos sobre la superficie de los mares.
3. Desplazamientos de masas de agua debidos a mareas y ondas internas.

Debido a la fuerza Coriolis, todas las corrientes, sea cual sea su origen, sufren una desviación en su trayectoria, hacia la derecha en el hemisferio norte y hacia la izquierda en el hemisferio sur. También influye en las trayectorias de las corrientes la configuración del fondo y el perfil de las costas.

Atendiendo a su origen, las corrientes marinas se clasifican en:

1) *Corrientes de densidad*. Las variaciones de densidad, que dan lugar a estas corrientes, son producidas por diferencias de temperatura y salinidad entre aguas situadas en distintos lugares o a distintas profundidades del océano.

2) *Corrientes de arrastre*. La mayor parte de las corrientes pertenecen a esta clase. Son originadas por la acción directa del viento sobre la superficie del mar.

3) *Corrientes de gradiente*. Son las que se producen cuando se establece un gradiente de presión en las aguas, bien sea en superficie o a cualquier profundidad.

4) *Corrientes de marea*. Son debidas exclusivamente a las variaciones del nivel del mar originadas por la atracción de la Luna y el Sol, y su dirección cambia con la misma regularidad periódica que las mareas. Las velocidades de estas corrientes es considerablemente superior que las anteriores, influyendo mucho en ellas el lugar y la configuración de la costa. A veces alcanzan unos valores de 8 y 10 nudos.

Clasificadas las corrientes por sus causas, podemos relacionarlas según los nombres que reciben:

Corriente periódica: Es la que periódicamente cambia su dirección o velocidad en intervalos más o menos regulares como la corriente de marea.

Corriente permanente: Es la que experimenta pocos cambios.

Corriente costera: La que corre paralela a la línea de la costa.

Corriente superficial: Es la que se presenta en la superficie del agua; normalmente sólo se aprecia hasta muy pocos metros de profundidad.

Corriente submarina: La que sólo corre bajo la superficie de la mar.

Cuando la corriente choca con la costa se produce la reflexión de las aguas, formando una o varias ramas secundarias o bien una *contracorriente*. Con frecuencia, fuertes corrientes oceánicas producen cerca de la costa contracorrientes en dirección opuesta a la corriente.

Corrientes generales en las costas españolas

Con las corrientes sucede algo parecido que con los vientos. Su gran diversidad y la variación de sus características a lo largo del año, hacen de ellas un elemento que debe ser muy tenido en cuenta en la preparación de las navegaciones y durante ella.

Las corrientes cerca de la costa sufren apreciables modificaciones según la orografía del litoral, vientos locales y corrientes de marea.

Los vientos generales no sólo aceleran las corrientes costeras, sino también las oceánicas a las cuales desvían, a veces apreciablemente, de acuerdo con la dirección de donde soplan. Los vientos de este tipo suelen indicar en la costa el nuevo sentido que va a tomar la corriente.

Corrientes desde el Bidasoa hasta la Estaca de Bares

Las aguas procedentes de la circulación oceánica entran en el Golfo en dirección SE, recurviéndose al S, SW y W hasta unirse en Cabo Finisterre a la circulación general hacia el S.

La corriente anterior es muy débil y se ve notablemente afectada por las que producen los vientos reinantes, sobre todo en invierno y más particularmente en noviembre y febrero, época durante la cual predominan fuertes temporales del W y N, produciendo corrientes de dirección E y S. En verano predomina la corriente hacia el W a causa de los vientos del E que soplan con constancia. La intensidad de la corriente no suele rebasar el nudo, llegando difícilmente a 1,5 y no alcanzando nunca los 2 nudos.

Corrientes desde la Estaca de Bares al río Miño

La corriente general del Atlántico al acercarse a la Península se divide a la altura de Cabo Ortegal en dos ramas, una de las cuales es la que va al Golfo de Vizcaya y la otra se dirige hacia el S, tomando el nombre de Corriente de Portugal.

Cerca de la costa la corriente es poca intensa, pero varía mucho en fuerza y dirección, según los vientos que hayan prevalecido o dominado en el Atlántico, influyendo también las corrientes de marea.

Entre el Cabo Finisterre y el paralelo de los 44°, la corriente generalmente va hacia el W unas 3 millas diarias. De Febrero a Abril se orienta hacia el SSW.

Con vientos duros del W se experimenta entre Ortegal y Finisterre una fuerte corriente hacia el E, a la que se le atribuyen la gran parte de los naufragios numerosos en dicha zona.

Las corrientes de marea se notan a partir del veril de los 150 metros, aumentando con la proximidad a tierra. Entre Ortegal y Toriñana el flujo tira al E y el reflujo al W, llegando en ocasiones la velocidad hasta los 2 nudos. De Toriñana hacia el sur, las direcciones son N para el flujo y S para el reflujo.

Corrientes en la costa de Portugal

En alta mar la corriente va hacia el S con la del Golfo, torciendo hacia el E a la altura de Cabo San Vicente en dirección al estrecho de Gibraltar.

En cuanto a la corriente costera no hay conclusiones seguras sobre un régimen estable. Las corrientes de marea son nulas o de poca importancia.

Corrientes en el Golfo de Cádiz

La rama de la corriente general que se dirige hacia el Estrecho es poco perceptible, excepto en las proximidades de la boca W del mismo. La influencia de los vientos es muy notoria, siendo de destacar las corrientes producidas por los vendavales duros que son del NE en la costa de Africa, del N y NNW en la bahía de Cádiz y W en la de Huelva, siendo las corrientes de dirección opuesta, de componente S.

Corrientes en el estrecho de Gibraltar

El estrecho se caracteriza por sus fuertes corrientes, generales y de marea. La corriente general va hacia el E por el centro, mientras que por las costas sigue la dirección de las mismas. La mayor velocidad se tiene a la altura de Tarifa, en donde puede llegar a los 2 nudos, reforzándose o debilitándose según se tengan vientos del W o del E. Como la velocidad de la corriente de marea suele ser de 2 a 2,5 nudos entre Tarifa y Punta Europa, se dan intensidades de hasta 4,5 nudos en la coincidencia de la corriente entrante con la general.

Corrientes en el Mediterráneo

Las corrientes en la entrada oriental del Estrecho, hasta unas 20 millas de distancia, son muy variables.

En alta mar hasta la isla de Ibiza, se observan corrientes de todas las direcciones, si bien predominan las del sector comprendido entre ENE y ESE con velocidades de hasta 2 nudos.

Entre los meridianos de Málaga y Cabo Gata, la corriente es hacia el E.

Entre Cabo Palos y Cabo San Antonio, la corriente se divide en dos ramas. Una se dirige hacia el ESE hacia las Baleares y la otra sigue al NE.

Desde el Golfo de León hasta Cabo San Antonio la corriente general es hacia el SW y SSW.

En el Golfo de León los vientos fuertes del NW producen una corriente hacia el S y SE que llega hasta las Baleares. Con vientos del SE al SW las aguas recalán en el Golfo, cambiando el sentido de la corriente en las Baleares hacia el N.

Corrientes entre el Estrecho y las Islas Canarias

A lo largo de la costa africana la corriente, llamada de Canarias, se dirige entre el S y SW, si bien en algunas ocasiones y con vientos del SW se observan parones y hasta contracorrientes.

La intensidad es variable no pasando generalmente de 0,5 nudos.

En las Canarias la dirección general es hacia el SW con giros hasta el W y a veces al NW, oscilando la intensidad hasta 1,3 nudos.

4. PROCEDIMIENTOS RADIOTELEFÓNICOS

4.1. BANDAS DE FRECUENCIA EN VHF Y MF, EXPLOTACIÓN SÍMPLEX, DÚPLEX Y SEMIDÚPLEX

Explotación *simplex* es el modo de explotación que permite transmitir alternativamente, en uno u otro sentido de un canal de telecomunicación, mediante control manual.

Explotación *dúplex* es el modo de explotación que permite transmitir simultáneamente en los dos sentidos de un canal de telecomunicación.

Explotación *semidúplex* es el modo de explotación simplex en un extremo del circuito de telecomunicación y de explotación dúplex en el otro.

La banda de frecuencia en VHF es la n.º 8 y va de 30 a 300 MHz. Corresponde a ondas métricas y la abreviatura métrica es «B.m.»

La banda de frecuencia en MF (O.M.) es la n.º 6 y va de 300 a 3.000 KHz. Corresponde a ondas hectométricas y la abreviatura métrica es «B.hm.»

Le sigue en importancia la banda n.º 7 HF (O.C.) que va de 3 a 30 MHz. Corresponde a ondas decamétricas siendo la abreviatura métrica «B. dam.»

Clasificación de frecuencias

300.000 Km. $\times$ seg. = frecuencia en KHz $\times$ longitud de onda en m.

Número de la banda	Símbolos (en inglés)	Gama de frecuencias (excluido el límite inferior, pero incluido el superior)	Subdivisión métrica correspondiente	Abreviaturas métricas para las bandas
4	VLF	3 a 30 kHz	Ondas miriamétricas	B.Mam
5	LF	30 a 300 kHz	Ondas kilométricas	B.km
6	MF	300 a 3.000 kHz	Ondas hectométricas	B.hm
7	HF	3 a 30 MHz	Ondas decamétricas	B.dam
8	VHF	30 a 300 MHz	Ondas métricas	B.m
9	UHF	300 a 3.000 MHz	Ondas decimétricas	B.dm
10	SHF	3 a 30 GHz	Ondas centimétricas	B.cm
11	EHF	30 a 300 GHz	Ondas milimétricas	B.mm
12		300 a 3.000 GHz	Ondas decimilimétricas	

Nota 1: La «banda N» (N = número de la banda) se extiende de $0,3 \times 10^N$ Hz a 3×10^N Hz.

Nota 2: Prefijos: k = kilo (10^3), M = mega (10^6), G = giga (10^9), T = tera (10^{12}).

4.1.1. Definiciones

Telecomunicación: Toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

Radio: Término general que se aplica al empleo de ondas radioeléctricas.

Radiocomunicación: Toda telecomunicación transmitida por medio de las ondas radioeléctricas.

Radodeterminación: Determinación de la posición, velocidad u otras características de un objeto, u obtención de información relativa a estos parámetros, mediante las propiedades de propagación de las ondas radioeléctricas.

Servicio Móvil: Servicio de Radiocomunicaciones entre estaciones móviles y estaciones terrestres o entre estaciones móviles.

Servicio Móvil Marítimo: Servicio Móvil entre estaciones costeras y estaciones de barco, entre estaciones de barco o entre estaciones de comunicaciones a bordo asociadas; también puede considerarse incluido en este servicio las estaciones de embarcación o dispositivos de salvamento y las estaciones de radiobaliza de localización de siniestros.

Servicio de operaciones portuarias: Servicio móvil marítimo en un puerto o en sus cercanías, entre estaciones costeras y estaciones de barco, o entre estaciones de barco, cuyos mensajes se refieren únicamente a las operaciones, movimiento y seguridad de los barcos y en caso de urgencia, a la salvaguarda de las personas.

Quedan excluidos de este servicio los mensajes con carácter de correspondencia pública.

Estación terrestre: Estación de servicio móvil, no destinada a ser utilizada en movimiento.

Estación Móvil: Estación de servicio móvil, destinada a ser utilizada en movimiento o mientras esté detenida en puntos no determinados.

Estación costera: Estación terrestre del servicio móvil marítimo.

Estación Portuaria: Estación costera del servicio de operaciones portuarias.

Estación de barco: Estación móvil del servicio móvil marítimo a bordo de un barco no amarrado de manera permanente y que no sea una estación de embarcación o dispositivo de salvamento.

Estación de radiobaliza de localización de siniestros: Estación del servicio móvil cuyas emisiones están destinadas a facilitar las operaciones de búsqueda y salvamento.

Radiotelegrama: Telegrama cuyo origen o destino es una estación móvil, transmitido en todo o en parte de su recorrido por las vías de radiocomunicación del servicio móvil.

Telefonía: Forma de telecomunicación para la transmisión de la palabra o, en algunos casos, de otros sonidos.

Ondas radioeléctricas u ondas hertzianas: Ondas electromagnéticas, cuya frecuencia se fija convencionalmente por debajo de 3.000 GHz que se propagan por el espacio sin guía artificial.

Operador radiotelefonista: Persona en posesión de un certificado apropiado que cumpla con las disposiciones del reglamento de Radiocomunicaciones.

4.1.2. Nomenclatura de las fechas y horas utilizadas en Radiocomunicaciones

Salvo indicación contraria, siempre que se emplee una hora específica en actividades internacionales de radiocomunicaciones, se aplicará el TIEMPO UNIVERSAL COORDINADO (U.T.C.), y se representa en un grupo de cuatro cifras (0000-2359). Deberá utilizarse en todos los idiomas la abreviatura UTC.

4.1.3. Clases de emisiones. Modulación de amplitud

- A 3 E Telefonía doble banda lateral. (Onda media y onda corta).
- H 3 E Telefonía banda lateral única, portadora completa. (O.M. y O.C.)
- R 3 E Telefonía banda lateral única, portadora reducida. (O.M. y O.C.)
- J 3 E Telefonía banda lateral única, portadora suprimida. (O.M. y O.C.).
- G 3 E Telefonía modulación de frecuencia. (V.H.F.).

4.2. PRÁCTICA DE PROCEDIMIENTO RADIOTELEFÓNICO

4.2.1. Prácticas de procedimientos radiotelefónicos en el servicio radiotelefónico móvil marítimo en ondas métricas y hectométricas

Orden de prioridad de las comunicaciones en el Servicio Móvil Marítimo

- 1) Llamadas de socorro, mensajes de socorro y tráfico de socorro.
- 2) Comunicaciones precedidas de la señal de urgencia.
- 3) Comunicaciones precedidas de la señal de seguridad.
- 4) Comunicaciones relativas a marcaciones radiogoniométricas.
- 5) Comunicaciones relativas a la navegación y a la seguridad de vuelo de las aeronaves, que intervienen en operaciones de búsqueda y salvamento.
- 6) Comunicaciones relativas a la navegación, movimientos y necesidades de los barcos y de las aeronaves, y mensajes de observación meteorológicas.
- 7) ETAT PRIORITENATIONS. Radiotelegramas relativos a la aplicación de la carta de las Naciones Unidas.
- 8) ETAT PRIORITE. Radiotelegramas de Estado con prioridad y comunicaciones de Estado para las que se han solicitado expresamente prioridad.
- 9) Comunicaciones de servicio relativas al funcionamiento del servicio de telecomunicaciones o comunicaciones transmitidas anteriormente.
- 10) Comunicaciones de Estado distintas de las indicadas en el punto 8), comunicaciones privadas ordinarias, telegramas relativos a las personas protegidas en tiempo de guerra y radiotelegramas de prensa.

Frecuencias

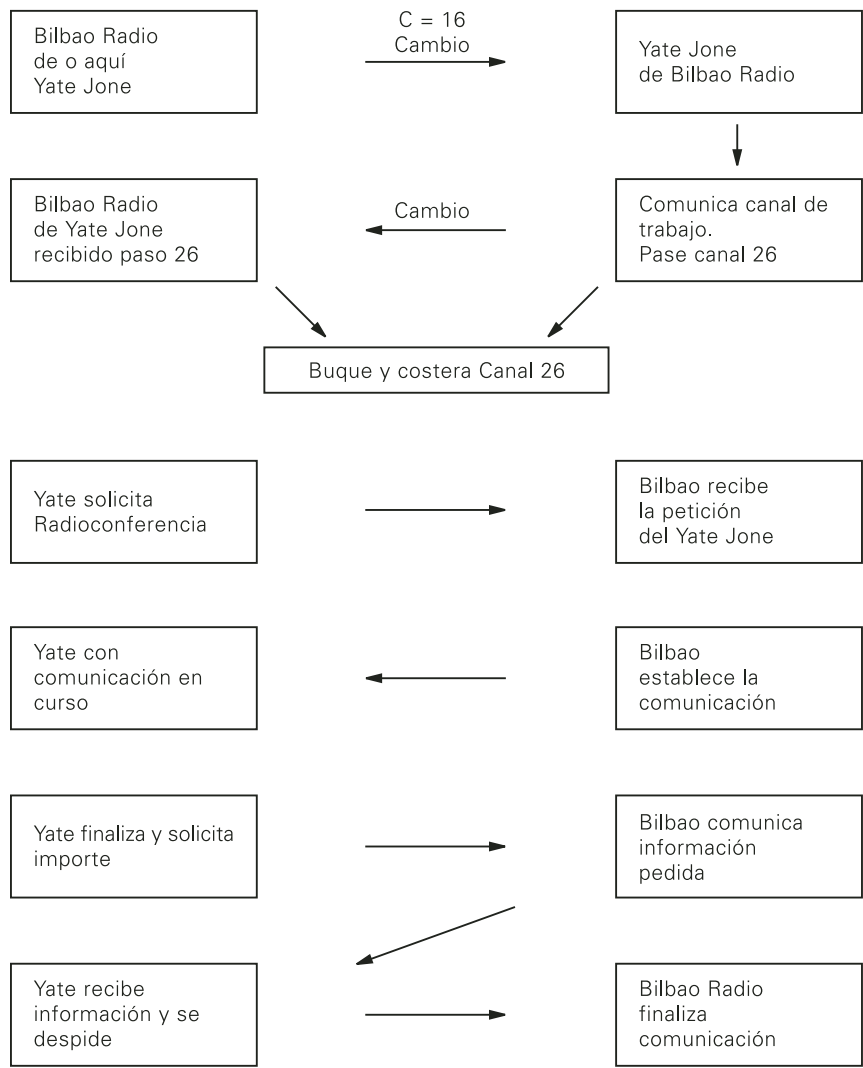
- 2191 KHz. llamada a estaciones costeras cuando 2.182 esté utilizada en un socorro.
- 1.650. Llamada, respuesta y tráfico con estaciones costeras españolas privadas.
- 2.272. Llamada, respuesta y tráfico con buques españoles.
- 2.187,5 LSD (llamada selectiva digital) para Socorro y Seguridad en Onda Media, en el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos.

—Para frecuencias en VHF, consultar cuadro AP18 del Reglamento que viene a continuación:

Número del canal	Notas	Frecuencias de transmisión (MHz)		Entre barcos	Operaciones portuarias		Movimiento de barcos		Correspondencia pública
		Estaciones de barco	Estaciones costeras		Una frecuencia	Dos frecuenc.	Una frecuencia	Dos frecuenc.	
15	j)	156,750	156,750	11	14		14		
75				Banda de guarda 156,7625-156,7875 MHz					
16		156,800	156,800	SOCORRO, SEGURIDAD Y LLAMADA					
76				Banda de guarda 156,8125-156,8375 MHz					
17	j)	156,850	156,850	12	13		13		
77		156,875		10					
18	f)	156,900	161,500			3		22	
78		156,925	161,525			12		13	27
19	f)	156,950	161,550			4		21	
79	f) m)	156,975	161,575			14		1	
20	f)	157,000	161,600			1		23	
80	f) m)	157,025	161,625			16		2	
21	f)	157,050	161,650			5		20	
81		157,075	161,675			15		10	28
22	f)	157,100	161,700			2		24	
82		157,125	161,725			13		11	26
23		157,150	161,750						5
83		157,175	161,775						16
24		157,200	161,800						4
84		157,225	161,825			24		12	13
25		157,250	161,850						3
85		157,275	161,875						17
26		157,300	161,900						1
86	n)	157,325	161,925						15
27		157,350	161,950						2
87		157,375	161,975						14
28		157,400	162,000						6
88	h)	157,425	162,025						18

Número del canal	Notas	Frecuencias de transmisión (MHz)		Entre barcos	Operaciones portuarias		Movimiento de barcos		Correspondencia pública
		Estaciones de barco	Estaciones costeras		Una frecuencia	Dos frecuenc.	Una frecuencia	Dos frecuenc.	
60	h)	156,025	160,625			17		9	25
01		156,050	160,650			10		15	8
61		156,075	160,675			23		3	19
02		156,100	160,700			8		17	10
62		156,125	160,725			20		6	22
03		156,150	160,750			9		16	9
63		156,175	160,775			18		8	24
04		156,200	160,800			11		14	7
64		156,225	160,825			22		4	20
05		156,250	160,850			6		19	12
65		156,275	160,875			21		5	21
06	g)	156,300		1					
66		156,325	160,925			19		7	23
07		156,350	160,950			7		18	11
67	k)	156,375	156,375	9	10		9		
08		156,400		2					
68	m)	156,425	156,425		6		2		
09	l)	156,450	156,450	5	5		12		
69	m)	156,475	156,475	8	11		4		
10	k)	156,500	156,500	3	9		10		
70	o)	156,525	156,525	Llamada selectiva digital para socorro, seguridad y llamada					
11	m)	156,550	156,550		3		1		
71	m)	156,575	156,575		7		6		
12	m)	156,600	156,600		1		3		
72	l)	156,625		6					
13	p)	156,650	156,650	4	4		5		
73	k)	156,675	156,675	7	12		11		
14	m)	156,700	156,700		2		7		
74	m)	156,725	156,725		8		8		

Comunicación en VHF Barco-Costera



4.2.2. Prueba y medidas contra las interferencias

Se llama Interferencia al efecto de una energía no deseada debida a una o varias emisiones, radiaciones, inducciones o sus combinaciones sobre la recepción en un sistema de radiocomunicación, que se manifiesta como degradación de la calidad, falseamiento o pérdida de la información que se podría obtener en ausencia de esta energía no deseada.

Se prohíbe a todas las estaciones:

- a) las transmisiones inútiles.
- b) las transmisiones de señales y de correspondencia superflua.
- c) las transmisiones de señales falsas o engañosas.
- d) la transmisión de señales sin identificación.

Todas las estaciones estarán obligadas a limitar su potencia radiada al mínimo necesario para asegurar un servicio satisfactorio.

Se procurará especialmente evitar que se causen interferencias a las frecuencias de socorro y seguridad, que en telefonía son 2.182 KHz y 156,8 MHz (canal 16).

El procedimiento a seguir en caso de interferencia perjudicial será:

Cuando una estación receptora informe sobre una interferencia perjudicial a la estación transmisora interferida, deberá facilitar a ésta cuanta información pueda contribuir a identificar el origen y las características de la interferencia.

Las transmisiones dentro de puertos, radas, bahías, están prohibidas en frecuencia inferior a 30 MHz, salvo en casos de siniestro o causa mayor.

Cuando una estación tenga necesidad de emitir señales de prueba, estas señales no durarán más de 10 segundos y tendrán que ir con el indicativo de llamada y la autorización de la estación costera.

Se prohíben las señales de prueba de la señal de alarma radiotelefónica, en las frecuencias de 2.182 KHz y 156,8 MHz (canal 16).

4.2.3. Procedimiento de llamada, enlace y respuesta, curso del tráfico, duración y dirección del tráfico

Licencias: Ningún particular o entidad podrá instalar o explotar una estación transmisora sin la correspondiente licencia expedida en forma apropiada y conforme a las disposiciones del Reglamento de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, por el gobierno del país del que hubiera de depender la estación.

Antes de transmitir, cada estación tomará las precauciones necesarias para asegurarse que las emisiones no causan interferencias.

En el caso de que una estación llamada no respondiera a la llamada emitida tres veces con intervalos de DOS MINUTOS, se suspenderá la llamada. No obstante, cuando la estación llamada no responda, se podrá repetir la llamada a intervalos de tres minutos.

Llamada

- a) distintivo de llamada, de la estación llamada, 3 veces como máximo.
- b) la palabra AQUI o DE.
- c) distintivo de llamada, de la estación que llama, 3 veces como máximo.

En la banda de 156 a 174 MHz se puede remplazar por:

- a) distintivo de llamada de la estación llamada, una vez.
- b) AQUÍ o DE.
- c) distintivo de llamada de la estación que llama, dos veces.

Una vez establecido el contacto, se dará el indicativo una sólo vez.

Respuesta

Igual

Frecuencias para hacer la llamada y respuesta:

- Banda de O.M. 1605 a 4.000 KHz 2.182 KHz
- Banda de V.H.F. 156 a 174 MHz 156,8 MHz (canal 16)
- Banda de O.C. 4.000 a 27.000 KHz, frecuencia correspondiente a cada banda:
 - 4 4.125 KHz
 - 6 6.215,5 KHz
 - 8 8.257 KHz
 - 12 12.392 KHz
 - 16 16.522 KHz
 - 22 22.062 KHz

En estas operaciones de llamada y respuesta las estaciones se pondrán de acuerdo en las frecuencias para cursar el tráfico.

La transmisión de la llamada no excederá de UN MINUTO en las frecuencias de 2.182 KHz y 156,8 MHz.

En las comunicaciones entre estaciones Costeras y Estación de barco, la dirección del trabajo la llevará la estación costera.

En las comunicaciones entre estaciones de barco, la dirección la llevará la estación llamada.

4.2.4. Listas de llamada

Las estaciones costeras transmitirán sus listas de llamada en sus frecuencias normales de trabajo de las bandas adecuadas. Esta transmisión irá precedida de una llamada general.

La llamada general que anuncia la lista de llamada podrá transmitirse en una frecuencia de llamada (obligatoriamente cuando se utilicen las frecuencias de 2.182 KHz y 156,8 MHz) en la forma siguiente:

- «atención todos los barcos» o CQ (utilizando las palabras de código CHARLIE QUEBEC) tres veces a lo sumo;
- La palabra AQUÍ (o DE, utilizando las palabras de código DELTA ECHO:
- «... Radio» tres veces a lo sumo;
- « Escuchen mi lista de llamada en ... KHz».

Este preámbulo no podrá repetirse en ningún caso.

No obstante, en las bandas comprendidas entre 156 MHz y 174 MHz, la llamada descrita, cuando las condiciones para el establecimiento de la comunicación son buenas, puede ser reemplazada por:

- «atención todos los barcos» o CQ, una vez;
- la palabra AQUÍ o DE;
- «... Radio», dos veces;
- «Escuchen mi lista de llamada en el canal...».

Las horas en que las estaciones costeras transmitan sus listas de llamada y las frecuencias y clases de emisión que utilicen a estos efectos, deberán indicarse en el Nomenclátor de las estaciones costeras.

La estación costera podrá solicitar de la estación de barco, por medio de la abreviatura TR (utilizando las palabras de código TANGO ROMEO), que le proporcionen las indicaciones siguientes:

- a) situación y, cuando sea posible, derrotero y velocidad;
- b) próximo punto de escala.

4.2.5. Escuchas, períodos de silencio

Para aumentar la seguridad de la vida humana en el mar, todas las estaciones del servicio móvil marítimo que efectúen escucha en la banda de 1.605 y 2.850 KHz, adoptarán las medidas necesarias para mantener durante sus horas de servicio la escucha en la frecuencia de 2.182 KHz DOS VECES POR HORA, DURANTE LOS PERÍODOS DE TRES MINUTOS QUE EMPIEZAN A LAS XH00 Y XH30 (UTC).

En VHF la potencia máxima de todas las transmisiones será de 25 W. tanto en buques como estaciones costeras. La distancia aproximada es de 25 a 30 millas.

En Onda Media la potencia de los equipos es libre. La distancia por disposición de la U.I.T. por seguridad, hay que asegurar las comunicaciones en una distancia de 100 millas; no obstante, lo normal en O.M. es de 250 millas de día y 1.000 millas de noche.

Los períodos de escucha obligatorios tanto en O.M. (2.182 KHz) y VHF (156,8 MHz, Canal 16) serán las 24 horas. La estación costera tiene normalmente horario permanente.

Inspección de las estaciones de barco y de las estaciones terrenas de barco

Los gobiernos o las administraciones competentes de los países en que haga escala una estación de barco o una estación terrena de barco podrán exigir la presentación de la licencia para examinarla.

Los inspectores estarán provistos de una tarjeta o de una insignia de identidad, expedida por las autoridades competentes, que deberán mostrar a solicitud

del Capitán o de la persona responsable del barco o de la embarcación portadora de la estación.

Cuando no pueda presentarse la licencia o se observen anomalías manifiestas, los gobiernos o administraciones podrán proceder a la inspección de las instalaciones radioeléctricas para asegurarse de que responden a las disposiciones del reglamento.

Antes de abandonar el barco, el inspector dará cuenta de sus resultados a la persona responsable de la embarcación. En caso de infracción de las disposiciones del reglamento, el inspector hará su informe por escrito.

Medición de potencia de los equipos de radio

- 1) Potencia de cresta (PC).
- 2) Potencia media (PM).
- 3) Potencia portadora (PP).

4.3. MENSAJES DE SOCORRO, URGENCIA Y SEGURIDAD

4.3.1. Definiciones

Socorro

La señal radiotelefónica de socorro estará constituida por la palabra MAYDAY pronunciada como la expresión francesa «m'aider» (en español «mede»). Estas señales de socorro significan que un barco, aeronave o cualquier otro vehículo se encuentra en peligro grave o inminente y solicita un auxilio inmediato.

Urgencia

En radiotelefonía, la señal de urgencia consistirá en la transmisión del grupo de palabras PAN PAN repetido tres veces y pronunciada, cada palabra del grupo, como la palabra francesa «Panne» (en español «Pan»). La señal de urgencia indica que la estación que llama tiene que transmitir un mensaje muy urgente relativo a la seguridad de un barco, aeronave o cualquier otro vehículo o de una persona.

Seguridad

En radiotelefonía, la señal de seguridad consiste en la palabra SECURITE, pronunciada claramente en francés (en español «Sequiurite») y repetida tres veces. Se transmitirá antes de la llamada.

La señal de seguridad anuncia que la estación va a transmitir un mensaje que contiene un aviso importante a los navegantes o un aviso meteorológico importante.

Se procurará que el mensaje de seguridad que sigue a la llamada se transmita en una frecuencia de trabajo. Se indicará en la llamada.

Señal de alarma

La señal radiotelefónica de alarma consistirá en dos señales aproximadamente sinusoidales, de audiofrecuencia, transmitidas alternativamente, la primera de ella de 2.200 ciclos y la otra de 1.300 ciclos. Cada una de ellas transmitida con una duración de 250 milisegundos.

La transmisión durará de 30 a 60 segundos, si se produce por medios automáticos, y un minuto si se transmite por otros medios.

Cuando una estación costera transmite la señal de alarma, ésta terminará con un tono de 1.300 ciclos con una duración de 10 segundos. Esta señal tiene por objeto, en radiotelefonía, atraer la atención del operador que está a la escucha, o hacer funcionar los aparatos automáticos que dan la alarma o activar un dispositivo que conecta un altavoz para la recepción del mensaje que va a seguir.

Estas señales se emplearán únicamente para anunciar:

- a) que va a seguir una llamada o un mensaje de socorro.
- b) la transmisión de un aviso de ciclón.
- c) la caída por la borda de una o varias personas. El mensaje irá precedido de la señal de urgencia.

Señal de aviso a los navegantes

Esta señal consistirá en un tono aproximadamente sinusoidal de 2.200 ciclos, interrumpido cada 250 milisegundos por intervalos de la misma duración.

Llamada de socorro

- Señal de alarma.
- Señal de socorro (3), «aquí» o «de», distintivo de llamada de la estación en peligro (3).

Mensaje de socorro

- a) señal MAYDAY.
- b) nombre o cualquier otra señal de identificación de la estación en peligro.
- c) indicaciones relativas a la situación.
- d) naturaleza del peligro y género de auxilio solicitado.
- e) cualquier otra información que pueda facilitar el S.O.S., posición (grados y minutos), latitud y longitud, hora UTC, etc.

4.3.2. Tráfico de socorro

Procedimientos

- a) Señal de alarma.
- b) La llamada de SOCORRO.
- c) El mensaje de socorro.

La estación en peligro radiará señales para su marcación. Si no hay acuse de recibo, podrá repetirse el mensaje de socorro, sobre todo en los períodos de silencio.

Acuse de recibo

- a) Señal de socorro.
- b) Distintivo de llamada u otra identificación de la estación en peligro (3).
- c) Distintivo de llamada de la estación que acusa recibo.
- d) La palabra RECIBIDO (RRR Romeo...).
- e) La señal de SOCORRO.

Toda estación móvil que acuse recibo, deberá transmitir tan pronto como sea posible, por orden del Capitán o persona responsable los datos siguientes:

nombre - situación - velocidad y tiempo de llegada

Tráfico de socorro

Comprende todos los mensajes relativos al auxilio inmediato que precise la estación móvil en peligro.

La señal de SOCORRO deberá transmitirse antes de la llamada y al principio del preámbulo de todo radiotelegrama.

La dirección del tráfico de SOCORRO corresponderá a la estación móvil en peligro. Sin embargo, si esta estación no está en disposición de poder llevar la dirección, podrá ceder la dirección a cualquier otra estación que haya acusado recibo del mensaje de SOCORRO.

La estación en peligro o la estación que dirija el tráfico de SOCORRO, podrá imponer silencio a cualquier estación que estorbe con la señal «SILENCE MAYDAY».

Cualquier estación que se encuentre en las proximidades podrá imponer silencio con la señal «SILENCE SOCORRO Y DISTINTIVO DE LLAMADA».

Fin del tráfico de socorro

- a) Señal de SOCORRO.
- b) Llamada a todas las estaciones CQ (3) AQUI (DE).
- c) Distintivo de llamada (3) de la estación que transmite el mensaje.

- d) Hora del depósito del mensaje.
- e) Nombre o distintivo de la estación en peligro.
- f) Las palabras SILENCE FINI (silans fini).

4.3.3. Transmisión de un mensaje de SOCORRO por una estación que no se halle en peligro

Esto se hará cuando:

- a) La estación que esté en peligro no esté en condiciones de hacerlo.
- b) El Capitán o persona responsable de un buque que no esté en peligro o la persona responsable de una estación costera, considere que necesite otros auxilios.
- c) Aún no estando en condiciones de prestar auxilio, haya oído un mensaje de SOCORRO al que no se le hubiera dado acuse de recibo.

Esta llamada comprenderá:

- a) La señal MAYDAY RELAIS (mede rele) (3).
- b) La palabra AQUI o DE.
- c) El distintivo de llamada de la estación transmisora (3).

4.3.4. Transmisión de señales de peligro y recepción de señales de seguridad

- A) Transmisión de señales de peligro.
 - 1. Cifrado de la situación con el Código Internacional de Señales.
 - 2. Cifrado de la naturaleza del peligro con el Código Internacional de Señales.
- B) Recepción de señales de seguridad.
- C) Ejemplos sobre la manera de hacer señales de peligro.
- D) Alfabeto Fonético y pronunciación de las cifras.
 - 1. Letras.
 - 2. Números.

La actuación en estos servicios se ajusta a lo indicado en el Capítulo IX del Reglamento Internacional de Radiocomunicaciones.

El procedimiento que se determina en este capítulo es obligatorio en el Servicio Móvil Marítimo y en las comunicaciones entre estaciones de aeronave y estaciones del Servicio Móvil Marítimo. Las disposiciones de este capítulo son también aplicables al Servicio Móvil Aeronáutico, salvo en los casos en que existan arreglos especiales entre los gobiernos interesados.

Ninguna disposición de este Reglamento podría impedir que cualquier estación a bordo de aeronave o barco que participe en operaciones de búsqueda y salvamento pueda hacer uso, en circunstancias excepcionales, de cuantos medios

disponga para prestar ayuda a una estación móvil o estación terrena móvil en peligro.

A) *Transmisión de señales de peligro*

Para utilizar únicamente si se necesita AUXILIO INMEDIATO.

SIEMPRE QUE SEA POSIBLE HABLE EN CLARO. Si existen probabilidades de que surjan dificultades con el idioma, utilice lo indicado en los puntos 1 y 2, que figuran a continuación, emitiendo la palabra INTERCO, para indicar que el texto se transmite en el Código Internacional de Señales. Pronuncie las letras y los números cifra a cifra, como se indica en el punto D).

Para indicar PELIGRO.

Transmitir, si es posible, la SEÑAL DE ALARMA (o sea, la señal de dos tonos), con una duración de treinta segundos a un minuto, pero no retrasar el mensaje caso de no haber tiempo suficiente para transmitir esa Señal de Alarma.

Emitir la siguiente LLAMADA DE SOCORRO Mayday (medé), Mayday (medé), Mayday (medé). Aquí... (nombre o indicativo de llamada del buque, repetido tres veces).

Después de transmitir el MENSAJE DE SOCORRO, compuesto de:

- Mayday (medé), seguido del nombre o indicativo de llamada del buque; situación del buque;
- naturaleza del peligro;
- y, de ser necesario, la clase de auxilio que necesita y cualquier otra información que contribuya a facilitar el salvamento.

1. CIFRADO DE LA SITUACIÓN CON EL CÓDIGO INTERNACIONAL DE SEÑALES

a) Por demora y distancia a un punto.

- Letra A (alfa), seguida de un grupo de tres cifras que indique la demora verdadera del barco desde el punto marcado.
- Nombre de este punto.
- Letra R (Romeo), seguida de una o más cifras, que indican la distancia en millas náuticas.

b) por latitud y longitud.

- Latitud.
- Letra L (Lima), seguida por un grupo de cuatro cifras (dos cifras para los grados y dos cifras para los minutos), y por, o bien N (November) para latitud N, o S (Sierra) para latitud S.
- Longitud.
- La letra G (Golf), seguida por un grupo de cinco cifras (tres cifras para grados, dos cifras para minutos), y por, o bien E (Echo) para longitud Este, o W (Whiskey) para longitud Oeste.

2. CIFRADO DE LA NATURALEZA DEL PELIGRO CON EL CÓDIGO INTERNACIONAL DE SEÑALES

Señal del Código	Palabras que hay que transmitir	Significado de la señal
AE	Alfa Echo	Tengo que abandonar mi buque.
BF	Bravo Foxtrot	Aeronave hizo amaraje forzoso en situación indicada y necesita inmediato auxilio.
CB	Charlie Bravo	Necesito inmediato auxilio.
CB6	Charlie Bravo Soxisix	Necesito inmediato auxilio. Tengo incendio a bordo.
DX	Delta X-ray	Me hundo.
HW	Hotel Wiskey	He tenido un abordaje con embarcación de superficie.

Contestación a un buque en peligro:		
CP ED EL	Charlie Papa Echo Delta Echo Lima	Me dirijo en su auxilio. Sus señales de peligro han sido interpretadas. Repita la situación del lugar de peligro.

Nota: Una lista más amplia de señales se encuentra en el Código Internacional de Señales.

B) Recepción de señales de seguridad

Todo despacho que se reciba precedido por una de las palabras que a continuación se relacionan concierne a la Seguridad.

MAYDAY Indica que un buque, aeronave u otro medio de transporte está (medé) amenazado de un grave e inminente peligro y pide auxilio in- (peligro) mediato.

PAN (pan) Indica que la estación que hace la llamada tiene un mensaje (urgencia) muy urgente para transmitir relacionado con la seguridad de un buque, aeronave u otro medio de transporte, o con la seguridad de una persona.

SECURITE Indica que la estación va a transmitir un mensaje relacionado (sequiurite) con la seguridad en la navegación, o un importante aviso meteo- (seguridad) rológico.

Si se oyese una de estas palabras, ponga especial atención al texto del mensaje y avise al Capitán u oficial de guardia.

C) Ejemplos sobre la manera de hacer las señales de peligro

Cuando sea posible, transmitir la SEÑAL DE ALARMA, seguida de la palabra MAYDAY (medé) tres veces. Aquí...(nombre del buque repetido tres veces o indicativo de llamada del buque tres veces, deletreado, utilizando el alfabeto fonético indicado en el punto D). Mayday (medé) (nombre indicativo del buque). Situación 54 25 Norte 016 33 Oeste. Tengo incendio a bordo y necesito auxilio inmediato.

Cuando sea posible, transmitir la SEÑAL DE ALARMA, seguida de la palabra Mayday (medé) tres veces, (Nombre del buque repetido tres veces o indicativo de llamada del buque tres veces, deletreado, utilizando el alfabeto fonético indicado en el punto D) Mayday (medé) (nombre o indicativo de llamada del buque) Interco Alfa Nadazero Unaone Pantafive Ushant Karter four Nadazero Delta X-ray «(Buque en peligro, situación 015 grados Ushant 40 millas, me hundo)»

Cuando sea posible, transmitir la SEÑAL DE ALARMA, seguida de la palabra Mayday (medé) tres veces...(Nombre del buque repetido tres veces o indicativo de llamada tres veces, deletreado, utilizando el alfabeto fonético indicado en el punto D). Mayday (medé) (nombre o indicativo de llamada del buque) Interco Lima Pantafive Karterfour Bissotwo Pantafive November Golf Nadazero Unaone Soxisix Terrathree Whiskey Charlie Bravo Soxisix «(buque en peligro, situación latitud 54 25 N longitud 016 33 W; necesito inmediato auxilio tengo incendio a bordo)».

D) Alfabeto fonético y pronunciación de las cifras

Puede utilizarse al transmitir en claro o cifrado.

1. Letras					
Letra	Palabra	Pronunciación	Letra	Palabra	Pronunciación
A	Alfa	AL FA	N	November	NO VEM BER
B	Bravo	BRA VO	O	Oscar	OS CAR
C	Charlie	CHAR LI	P	Papa	PA PA
D	Delta	DEL TA	Q	Quebec	QUE BEK
E	Echo	E CO	R	Romeo	RO ME O
F	Foxtrot	FOX TROT	S	Sierra	SI E RRA
G	Golf	GOLF	T	Tango	TAN GO
H	Hotel	JO TEL	U	Uniform	IU NI FORM
I	India	IN DIA	V	Victor	VIC TOR
J	Juliett	YU LI ET	W	Whiskey	UIS KI
K	Kilo	KI LO	X	X-ray	EKS REY
L	Lima	LI MA	Y	Yankee	IAN KI
M	Mike	MA IK	Z	Zulú	ZU LU

Nota: Se acentúan las sílabas escritas en negrita.

2. Números					
N.º	Palabra	Pronunciación	N.º	Palabra	Pronunciación
0	Nadazero	NA- DA-SE-RO	6	Soxisix	SO-SI-SICS
1	Unaone	U-NA-UAN	7	Setteseven	SET-TE-SEVEN
2	Bissotwo	BIS-SO TU	8	Oktoeight	OK-TO-EIT
3	Terrathree	TE-RA-TRI	9	Novenine	NO-VE-NAIN
4	Karterfour	KAR-TE-FOR			
5	Pantafive	PAN-TA- FAIV			

Coma decimal Decimal DE-SI-MAL

Punto final Stop STOP

Nota: Se debe dar la misma entonación a cada sílaba.

4.4. SECRETO DE LAS COMUNICACIONES. AUTORIDAD DEL PATRÓN. IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTACIONES BARCO Y DESTINATARIO

El servicio de una estación de barco depende de la *autoridad superior* del Capitán o de la persona responsable del barco o de la embarcación portadora de la estación.

Deberá exigir observar las prescripciones del Reglamento y el *Secreto de las Radiocomunicaciones*.

Las Administraciones se obligan a adoptar las medidas necesarias para prohibir y evitar:

- la interceptación, sin autorización, de radiocomunicaciones no destinadas al uso público general.
- la divulgación del contenido o simplemente de la existencia, la publicación o cualquier otro uso sin autorización, de toda clase de información obtenida mediante la interceptación de las radiocomunicaciones.

Identificación de las Estaciones

Todas las transmisiones deben poder ser identificadas por medio de señales de identificación o por otros medios.

Estaciones terrestres

Dos caracteres y una letra o dos caracteres y una letra seguida de 3 cifras como máximo (no siendo cero ni uno la que sigue inmediatamente a las letras).

Estaciones de barco

Dos caracteres y dos letras o dos caracteres, dos letras y una cifra distinta de 0 o 1.

No obstante, las estaciones de barco que utilicen sólo la RADIOTELEFONÍA:

Dos caracteres (a condición que el segundo sea una letra) seguidos de cuatro cifras (no siendo 0 ni 1 el que sigue inmediatamente a las letras).

Dos caracteres y una letra, seguidas de cuatro cifras (no siendo 0 ni 1 la que sigue inmediatamente a las letras).

Estaciones de aeronave

Dos caracteres y tres letras.

Estaciones que usan la Radiotelefonía

Ya sea por el distintivo de llamada, ya por el nombre geográfico del lugar como aparezca en el nomenclátor seguido de la palabra RADIO.

Estaciones de barco

Ya sea por el distintivo de llamada, ya por el nombre oficial del barco precedido en caso necesario del nombre del propietario a condición que no haya confusión con las señales de socorro, urgencia o seguridad.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones le asigna a cada país las series de distintivos de llamada; a España le corresponde desde AMA a AOZ y de EAA a EHZ.

Normalmente el tipo de indicativo de las embarcaciones de recreo españolas son de la forma EA seguido de 4 números o EB seguida de 4 números, con la condición de que el 1.º número sea distinto de 0 o 1.

4.5. YATES OBLIGADOS A LLEVAR EQUIPOS DE VHF Y MF

1. Todos los equipos radioeléctricos que se mencionan en este punto, tanto para buques obligados a llevarlos como para los que no estén obligados, está sujetos a la aprobación de la Dirección General de la Marina Mercante, según las especificaciones técnicas en vigor para cada equipo, debiendo cumplir para su instalación los trámites y condiciones exigidas.

2. La embarcaciones que naveguen en las categorías A, B y C deberán llevar un transmisor receptor de VHF.

3. Las embarcaciones que naveguen en las categorías A y B llevarán un transmisor receptor de ondas hectométricas.

4. Las embarcaciones que naveguen en las categorías A y B deberán llevar una radiobaliza de localización de siniestros.

NOTA:

Posteriormente a estos cuatro apartados de la Circular 7/95 de la Dirección General de la Marina Mercante, se emitió una ampliación complementaria con fecha 3 de Julio de 1996 de la que extractamos lo siguiente:

Toda embarcación de recreo clasificada en Categoría B que realice navegaciones en la zona comprendida en el mapa de cobertura adjunto, estará exenta de la obligatoriedad de instalar la estación Radiotelefónica de Ondas Hectométricas (B.L.U.), debiendo cumplir con el resto de las condiciones que en materia radioeléctrica se exige a este tipo de embarcaciones (VHF y radiobaliza satelitaria).

4.5.1. Documentos de que deben estar provistas las estaciones a bordo de barcos

Las estaciones de barco provistas obligatoriamente de una instalación radiotelefónica en cumplimiento de un acuerdo internacional, deberán estar provistas:

1. de la licencia exigida por la U.I.T. (Ningún particular o entidad podrá instalar una estación transmisora sin la correspondiente licencia expedida en forma apropiada y conforme a las disposiciones del presente reglamento por el gobierno del país del que hubiere depender la estación);

2. del certificado de cada operador;

3. de un registro en que se anotarán, en el momento que ocurran e indicando la hora, a menos que las administraciones hayan adoptado otras disposiciones para la anotación de toda la información que debe contener el registro:

- a) un resumen de todas las comunicaciones relativas al tráfico de socorro, de urgencia y de seguridad;
- b) una mención de los incidentes de servicio importantes;
- c) la situación del barco, al menos una vez por día, si el reglamento de a bordo lo permite.

4. de una lista de las estaciones costeras con las que pueden preverse comunicaciones, en las que consten las importantes.

5. de las disposiciones del reglamento de Radiocomunicaciones y de las Resoluciones y recomendaciones del CCITT (Conferencias internacionales de telecomunicaciones) aplicables al servicio móvil marítimo radiotelefónico, o del Manual para uso de los servicios móvil marítimo y móvil marítimo por satélite.

4.6. SERVICIOS QUE PRESTAN LAS ESTACIONES COSTERAS

4.6.1. Conferencias telefónicas

Pueden efectuarse con cargo al propio barco o bien a cobro revertido.

Para efectuarlas con cargo al barco, la embarcación debe estar registrada en el servicio Marítimo de Telefónica.

4.6.2. Mensajes vía FAX

Se puede enviar cualquier texto, dictándolo previamente al operador de la costera, el cual lo remitirá de forma inmediata al número de Fax indicado.

4.6.3. Servicios especiales

Radioavisos náuticos

Previo anuncio en el canal 16, todas las costeras emiten Avisos a los Navegantes, procedentes de las Autoridades, referentes a avisos de temporal, modificaciones de faros, objetos a la deriva, etc. Servicio gratuito.

Servicio Radiomédico

Cuando un tripulante precise asistencia médica, ésta puede ser solicitada a través de la estación costera, la cual le conectará con el centro Radiomédico. Este servicio es gratuito.

Información meteorológica

No existe difusión de boletines meteorológicos por VHF. En caso de solicitarlo, se conectará al barco con la información grabada del Instituto Meteorológico. Este servicio será tasado.

4.6.4. Socorro y Seguridad

Las estaciones costeras mantienen una escucha de 24 horas en el canal 16, en el que los buques pueden llamar en cualquier momento indicando que se trata de una llamada de Socorro (MAYDAY), Urgencia (PAN PAN) o Seguridad (SECURITE).

Sólo cuando exista PELIGRO GRAVE E INMINENTE, deberá hacerse una petición de socorro en el canal 16. Servicio gratuito.

V.H.F.
Radiotelefonía

Costeras	Canales	Costeras	Canales
Bagur	4	Cabo Ortegal	2-63
Barcelona	27	Coruña	26
Tarragona	23	Finisterre	22-1
Castellón	25	Vigo	20
Cabo La Nao	1-28	La Guardia	21-82
Alicante	2		
Cartagena	4-25	Navia	27
Palma	7-20	Cabo Peñas	26
Ibiza	3	Santander	24
Menorca	87	Bilbao	26
		Pasajes	27
Cabo Gata	27	Arrefice	25-86
Málaga	26	Fuerteventura	22
Algeciras	1	Gomera	24-83
Tarifa	81	Hierro	23-85
Cádiz	62	La Palma	20
Huelva	26	Las Palmas	26-28
		Tenerife	27-87

Onda media (M.F.)
Radiotelefonía

Costeras	Frecuencias (KHz)			Horario de serv. (UTC)
	Canales	Rx barco	Tx barco	
Palma	281	1.755	2.099	H - 24
Cabo Gata	285	1.767	2.111	H - 24
Tarifa	264	1.704	2.129	H - 24
Chipiona	248	1.656	2.081	H - 24
Finisterre	284	1.764	2.108	H - 24
Coruña	262	1.698	2.123	H - 24
Cabo Peñas	255	1.677	2.102	H - 24
Machichaco	265	1.707	2.132	H - 24
Arrecife	244	1.644	2.069	H - 24
Las Palmas	259	1.689	2.114	H - 24
Las Palmas	33	2.820	3.290	H - 24
Las Palmas	406	4.372	4.080	2300 - 0700
Las Palmas	604	6.510	6.209	0700 - 2300

Frecuencia de llamada y socorro 2.182 KHz.

Listas de tráfico:

Estaciones en la Península:

A las H + 33' de cada hora impar excepto a 01,33 y 21,33 UTC.

Estaciones de Canarias:

A las H + 50' de cada hora impar.

4.6.5. Autolink (Marcación Directa)

Este sistema permite comunicar con cualquier abonado de tierra, nacional e internacional, sin necesidad de solicitar la conexión a la estación costera. Incorporando una unidad AUTOLINK a su equipo de radio, podrá establecer comunicaciones mediante marcación directa, utilizando los canales automáticos.

Ventajas

- Permite efectuar llamadas de manera automática, en el sentido «barco-tierra».
- Dispone de secrafonía, ofreciendo un alto grado de seguridad y privacidad en las conversaciones.
- Comunicaciones rápidas y económicas.
 - No existe cuota mensual.
 - Tarifa reducida entre las 1800 y las 0800 horas.
 - Los períodos de tarificación son más cortos y no existe el mínimo de tres minutos.
- Servicio manual siempre disponible.
- Facturación detallada y personalizada.
- Facilidades de Fax y datos.
- Se puede utilizar en el Reino Unido, Italia, Bélgica, Portugal, Gibraltar, Malasia, Sudáfrica y EEUU.
- Servicio de radiomensajería «MENSAMAR».

Instalación

La unidad se conecta a los equipos de VHF, OM y OC mediante un conmutador electrónico, o simplemente a la entrada de micrófono.

Establecimiento de una comunicación

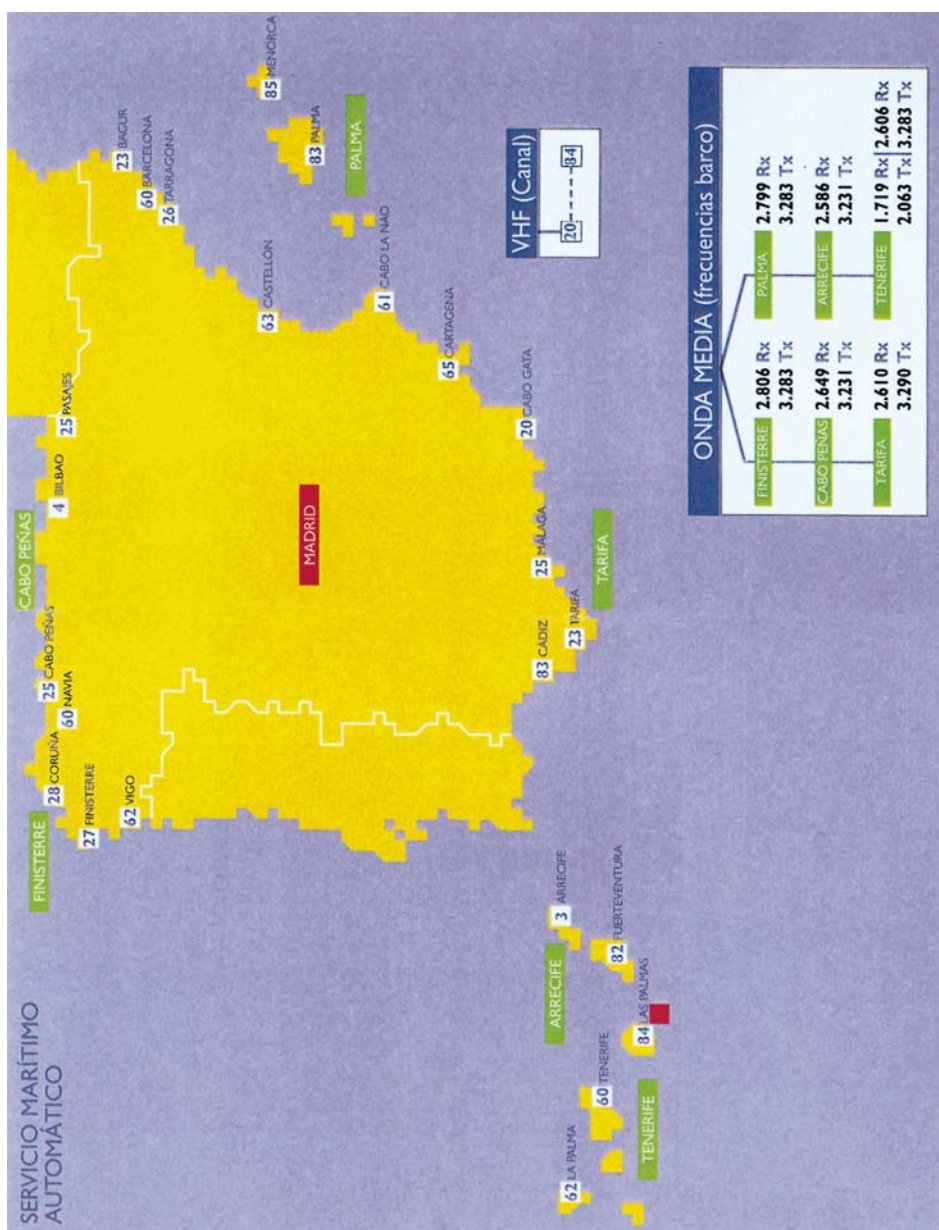
- Sintonice el canal automático deseado.
- Marque el Número Personal de Identificación (PIN).
- Marque el número de teléfono, *precedido siempre* del prefijo provincial o código de acceso internacional.
- Pulse la tecla de transmisión.

La comunicación se establecerá inmediatamente, mostrándose en pantalla el desarrollo de la conexión y el tiempo empleado.

NOTA: Cuando no consiga la comunicación automática, comuníquelo a la estación costera, por medio de un canal manual.

4.6.6. Mensamar

Es un servicio de transmisión de mensajes numéricos de llamada a los barcos dotados con equipos automáticos Autolink.



Llamadas desde tierra

Procedimiento:

- Marque el número telefónico de la zona marítima (Línea 902).
- Facilite al operador el nombre del barco y el número de teléfono al que desea que llame éste.

El sistema enviará el mensaje al barco de forma inmediata o diferida:

- INMEDIATA. Cuando el barco está registrado por el sistema.
- DIFERIDA. Cuando el barco no está registrado.

Recepción de Mensajes de llamada a bordo

El servicio MENSAMAR es gratuito para los barcos dotados con equipos Autolink. Es imprescindible consultar al buzón de la estación costera o haber efectuado una comunicación con la misma, para estar registrado en el sistema y poder recibir mensajes de forma INMEDIATA.

Procedimiento.

- Sintonice el canal automático apropiado.
- Consulte al buzón marcando el código corto 22.

En caso de existir mensajes, el sistema indicará:

- El número de teléfono.
- El número de orden de PIN.
- El tipo de mensaje.

El usuario de a bordo puede:

- a) Efectuar la llamada al teléfono indicado en la pantalla pulsando SEND.
- b) Guardar los datos en memoria.
- c) Borrar los datos.

Si antes de un minuto no se realiza alguna de las tres opciones mencionadas, se almacenará dicha llamada en la memoria del equipo de a bordo.

4.7. IDEA GENERAL DE LAS PUBLICACIONES DE LA UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

4.7.1. Documentos de servicio

Nomenclátor de las estaciones costeras

Esta lista contendrá los estados descriptivos de las estaciones costeras y estaciones terrenas costeras que proporcionan un servicio de correspondencia pública, y un anexo con un cuadro de las tasas telegráficas interiores y de las

tasas para telegramas con países limítrofes, un anexo con detalles importantes de los sistemas móviles marítimos por satélite y un anexo que indique en forma tabular los estados descriptivos de las estaciones costeras y estaciones terrenas costeras que participan en el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM):

- estaciones costeras que participan en la escucha en ondas métricas, hectométricas y decamétricas utilizando técnicas de llamada selectiva digital.
- estaciones terrenas costeras que funcionan en el sistema de satélites geostacionarios y pueden proporcionar comunicaciones de socorro y seguridad, con estaciones terrenas, incluidos alertas de socorro, utilizando radiotelefonía o impresión directa (o ambas), o que transmiten información de seguridad marítima utilizando técnicas de impresión directa.
- estaciones costeras que transmiten avisos a los navegantes y boletines meteorológicos e información urgente a los barcos, utilizando técnicas de impresión directa de banda estrecha.

Nomenclátor de las estaciones de barcos

Esta lista contendrá los estados descriptivos:

- de las estaciones de barco provistas de equipos para radiotelegrafía.
- de las estaciones de barco provistas de equipos para radiotelegrafía y radiotelefonía.
- de las estaciones de barco provistas solamente de equipos para radiotelefonía que comuniquen con estaciones del servicio móvil marítimo de nacionalidad distinta a la suya o de las estaciones de los barcos que efectúen viajes internacionales.
- de los barcos provistos de estaciones terrenas móviles.

Nomenclátor de las estaciones de radiodeterminación y de las estaciones que efectúan servicios especiales

Esta lista comprenderá los estados descriptivos de las estaciones radiogoniométricas y de radiofaro del servicio de radionavegación marítima, incluidos los radiofaros del servicio de radionavegación aeronáutica que la navegación marítima pueda utilizar, los estados descriptivos de los sistemas de radiodeterminación por satélite disponibles para usos marítimos, los barcos-estación oceánica, etc.

Lista de distintivos de llamada e identidades numéricas de las estaciones utilizadas en los servicios móvil marítimo y móvil marítimo por satélite

Esta lista contendrá una lista alfabética de los distintivos de llamada y un cuadro de las identidades numéricas de las estaciones utilizadas en los servicios móvil marítimo y móvil marítimo por satélite (costeras, costeras terrenas, de barco, terrenas de barco, de radiodeterminación y de servicios especiales), de las

identidades y de los números o señales de llamada selectiva de las estaciones de barco y de las estaciones terrenas de barco del servicio móvil marítimo.

Manual para uso de los servicios móvil marítimo y móvil marítimo por satélite

Este Manual contendrá los extractos pertinentes:

- del Convenio Internacional de Telecomunicaciones en vigor.
- del Reglamento de Radiocomunicaciones en vigor.
- del Reglamento Telegráfico en vigor.
- del Régimen Telefónico en vigor.

ANEXOS COMPLEMENTARIOS

LLAMADA SELECTIVA DIGITAL (LSD)

Es una parte integrante del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM), y se utiliza para transmitir las alertas de socorro de los buques y el acuse de recibo de las estaciones costeras. Es una técnica que utiliza códigos digitales.

El sistema LSD se puede utilizar para llamar a buques y estaciones costeras terrenas utilizando las frecuencias de las bandas Hectométricas, Decamétricas y Métricas. Para las operaciones de socorro y seguridad se utilizan frecuencias simplex, siendo 2.187,5 KHz en la banda de ondas Hectométricas, y 156,525 MHz (Canal 70) en las Métricas.

SERVICIOS SATELITARIOS

INMARSAT: Ofrece un sistema de comunicaciones satelitarias que pone a disposición de los buques, medios para dar la alerta de socorro y para las comunicaciones en telefonía, telex, facsimil, transmisión de datos, etc. El sistema consta de 4 satélites geoestacionarios a 36.000 Km. por encima del ecuador, 2 sobre el Atlántico, zonas E y W, otro sobre el Índico, y otro sobre el Pacífico.

Estaciones terrenas Costeras (CES): Situadas en tierra, reciben la señal del buque vía satélite y enlazan con las redes internacionales.

Estaciones terrenas de barco (SES): Consta de un equipo de comunicaciones integrado, capaz de comunicar con estaciones terrenas vía satélite. El sistema INMARSAT cubre de 70° N a 70° S.

COSPAS-SARSAT: Ofrece un sistema de satélites de órbita polar que recibe y retransmite la alerta de socorro de las radiobalizas de localización de siniestros (RLS) y permite determinar su situación*.

* Para más información sobre el sistema COSPAS-SARSAT véase el capítulo 1.3 de la asignatura Seguridad, en la pregunta de Radiobalizas.

NAVTEX: Sistema telegráfico de impresión directa de banda estrecha para la transmisión de radioavisos náuticos y meteorológicos e información urgente para los buques. Frecuencia: 518 KHz.

Número de identidad para el Servicio Móvil Marítimo: Están formados por una serie de 9 dígitos, que se transmiten por el trayecto radioeléctrico, a fin de identificar inequívocamente todas las estaciones.

Cifras de identificación marítima (MID): Una sólo MID de tres cifras a cada país. A España le corresponde 224. La serie LSD de barcos españoles es 08400-08499. La serie de números de identificación a costeras españolas es 0990-1089.

PROPAGACIÓN DE LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

Depende de:

- 1) La configuración del terreno.
- 2) Las características eléctricas del terreno.
- 3) La ionización de la alta atmósfera.
- 4) Los efectos troposféricos (la troposfera se extiende desde la Tierra hasta unos 12 Km.).
- 5) Las condiciones climáticas.

Las ondas *directas* o *terrestres* llamadas también *de superficie* son paralelas a la superficie del Planeta y van a la altura del suelo o de las antenas.

El rayo directo se utiliza en las ondas medias y en VHF. El rayo *celeste* o *reflejado* en la capa ionizada de la alta atmósfera lo hacen las ondas comprendidas en cierta banda.

5. LEGISLACIÓN Y REGLAMENTOS

5.1. LÍNEA DE BASE RECTAS, AGUAS INTERIORES, MAR TERRITORIAL, ZONA CONTIGUA, ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA, ALTA MAR

5.1.1. Los bienes de dominio público

Podemos definir los bienes de dominio público, denominados también BIENES DEMANIALES, aquéllos que siendo propiedad de los órganos del Estado o de las Administraciones públicas se encuentran afectos a una utilidad pública y sometidos al régimen público del Derecho Administrativo.

El artículo 132 de la constitución Española establece que:

«Son bienes de dominio público estatal los que determine la ley y, en todo caso, la zona marítima terrestre, las playas, el mar territorial y los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental».

Son caracteres de los bienes de dominio público según el artículo 132 párrafo 1 de la Constitución Española los de la inalienabilidad, imprescriptibilidad, inembargabilidad, así como su desafección.

Inalienabilidad, significa que los bienes de dominio público, no pueden ser vendidos o enajenados de ningún modo.

Imprescriptibilidad, significa que los bienes de dominio público no se adquieren por la ocupación continuada en el tiempo (a diferencia de lo que ocurre con los bienes de propiedad privada, cuya adquisición permite el Código Civil por ocupación continuada durante un tiempo efectuado por quien no es su dueño pero posee el bien).

Inembargabilidad, significa que los bienes de dominio público no pueden ser objeto de gravámenes de ningún tipo (hipotecas, embargos, etc.).

De estos principios se deriva:

- a) Facultad de deslinde de la Administración sin necesidad de acudir a los Tribunales para ello, lo que ocurre con los particulares respecto a sus bienes privados.
- b) La Administración está facultada para regular o controlar el uso del dominio público imponiendo servidumbres respecto a las propiedades limítrofes con él colindantes.

- c) Facultad de reintegro posesorio, que significa que la Administración puede recuperar por sí misma los bienes usurpados sin necesidad de acudir a ello al órgano judicial por medio de los denominados interdictos.

El dominio público marítimo

La regulación del dominio público marítimo-terrestre se regula en la Ley 22/88 de Costas.

El artículo 3 de dicha Ley establece que son bienes de dominio público los siguientes:

- 1) La ribera del mar y de las rías.
- 2) El mar territorial y las aguas interiores, con su lecho y subsuelo.
- 3) Los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental definidos y regulados por su legislación específica.

LA ZONA MARÍTIMO TERRESTRE

Constituye la zona marítimo-terrestre un bien demanial incluido dentro del concepto de ribera del mar y de las rías del artículo 3.1 de la Ley de Costas.

Se define zona marítimo-terrestre como el espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos o, cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas.

Finalmente se incluye dentro de la zona marítimo-terrestre las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar.

PLAYAS

El artículo 3.1 b) considera las playas como bienes demaniales definiéndose playas como:

«Zonas de depósito de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas, tengan o no vegetación, formadas por la acción del mar o del viento marino, u otras causas naturales o artificiales».

ELEMENTOS GEOGRÁFICOS QUE PERTENECEN POR EXTENSIÓN AL DOMINIO PÚBLICO

El artículo 4 de la Ley de Costas incluye dentro del dominio público marítimo-terrestre por extensión las siguientes:

- 1) Las accesiones a la ribera del mar por depósito de materiales o por retirada del mar, cualesquiera que sean las causas.

- 2) Los terrenos ganados al mar como consecuencia directa o indirecta de obras, y los desecados en su ribera.
- 3) Los terrenos invadidos por el mar que pasen a formar parte de su lecho por cualquier otra causa.
- 4) Los acantilados sensiblemente verticales, que estén en contacto con el mar o con espacios de dominio público marítimo terrestre, hasta su coronación.
- 5) Los terrenos deslindados como dominio público que por cualquier causa han perdido sus características naturales de playa, acantilado, o zona marítimo-terrestre, salvo lo previsto en el artículo 18.
- 6) los islotes en aguas interiores y mar territorial.
- 7) Los terrenos incorporados por los concesionarios para completar la superficie de una concesión de dominio público marítimo-terrestre que les haya sido otorgada, cuando así se establezca en las cláusulas de la concesión.
- 8) Los terrenos colindantes con la ribera del mar que se adquieran para su incorporación al dominio público marítimo-terrestre.
- 9) Las obras e instalaciones construidas por el Estado en dicho dominio.
- 10) Las obras e instalaciones de iluminación de costas y señalización marítima construidas por el Estado cualquiera que sea su localización, así como los terrenos afectados al servicio de las mismas, salvo lo previsto en el artículo 18.
- 11) Los puertos e instalaciones portuarias de titularidad estatal, que se regularán por su legislación específica.

Servidumbres

Se conoce con el nombre de servidumbre de acuerdo con el artículo 530 del Código Civil:

«A un gravamen impuesto sobre un bien inmueble o beneficio de otro perteneciente a distinto dueño»

Las servidumbres pueden ser: voluntarias, cuando son impuestas libremente por las partes, o legales cuando son impuestas por la Ley.

Las servidumbres en el dominio público-marítimo son servidumbres legales que tienen por objeto la utilidad pública que gravan a las propiedades particulares colindantes de los bienes demaniales. Los bienes de dominio público marítimo adquieren así carácter de previos dominantes sobre los bienes privados limítrofes, teniendo éstos el carácter de previos sirvientes.

De acuerdo con la Ley de Costas existen las siguientes servidumbres legales:

- 1) Servidumbre de tránsito. Artículo 27 de la Ley de Costas que dice:

«La servidumbre de tránsito recaerá sobre una franja de 6 metros, medidos tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar. Esta zona deberá dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacios especialmente protegidos».

«En lugares de tránsito...»

2) Servidumbre de acceso al mar. Que se regula en el artículo 28 de la Ley de Costas y que dice:

«La servidumbre de acceso público y gratuito al mar recaerá, en la forma que se determina...»

3) Servidumbre de protección. Que se regula en los artículos 23, 24 y 25 de la Ley de Costas, que dice:

«La servidumbre de protección recaerá en una zona de 100 metros medida tierra adentro desde...»

Limitaciones de la propiedad

Sin perjuicio de la existencia de servidumbres el artículo 29 de la Ley de Costas establece una serie de limitaciones a los propietarios de bienes privados al siguiente tenor:

«En los tramos finales de los cauces deberá mantenerse la aportación de áridos...»

Zona de influencia

Finalmente, y dentro de la regulación de las zonas colindantes con el dominio público existen las denominadas zonas de influencia, que se regulan en el artículo 30 de la Ley de Costas al siguiente tenor:

«La ordenación territorial y urbanística sobre terrenos incluidos en una zona, cuya anchura...»

5.1.2. Aguas interiores

Se denominan aguas interiores, a las situadas entre las zona económica exclusiva y las líneas base en donde comienza el mar territorial.

En España, las *líneas de base rectas* que delimitan el mar territorial están reguladas por el Decreto 251/77 de 5 de Agosto, por lo que en la práctica la extensión de las aguas interiores queda expresamente delimitada.

La característica básica desde el punto de vista del Derecho Público con relación a las aguas interiores es que, al igual que las aguas territoriales, y la zona marítimo-terrestre, constituyen parte del dominio público según establece el artículo 3 apartado 2 de la Ley de Costas.

Desde el punto de vista del Derecho Internacional Público, la característica más importante de las aguas interiores es que en ellas el Estado ejerce su soberanía, como si se tratara de una parte de la superficie del Estado, y sin que, con carácter general, le sean de aplicación los criterios establecidos en el Derecho Internacional Público, relativos al derecho de paso inocente, etc.

Un barco que se encuentra en aguas interiores españolas, o de cualquier otro país, es sometido a las leyes de ese país sin que le sea de aplicación (en el caso de buques civiles) las normas relativas a la bandera o nacionalidad que el buque lleva.

5.1.3. Mar territorial

Se denomina mar territorial a una extensión de agua, que incluye también el lecho, el subsuelo y el espacio aéreo, comienza en *las líneas de base rectas* establecidas por el Gobierno (o en la línea de bajamar escorada o zona exterior de la zona marítimo-terrestre en los lugares donde no existen aguas interiores) y termina en las 12 millas náuticas (22.224 metros) a partir de las denominadas líneas base, extensión en donde el Estado español ejerce su soberanía.

El mar territorial, viene regulado en cuanto a su extensión y características por la Ley de Mar Territorial de 4 de Enero de 1977, por el Convenio de Ginebra de 29 de Abril 1958, de forma indirecta, como costumbre o uso internacional por Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho de Mar de 10 de Diciembre de 1982 (Convenio de Jamaica o Convenio de Montego Bay).

Sin perjuicio de su calificación a efectos administrativos internos como dominio público, la nota más importante del mar territorial desde el punto de vista del Derecho Internacional Público es que, si bien dentro de este área el Estado ejerce su soberanía, existen otros derechos para los buques de terceros Estados. También existen una serie de deberes del Estado ribereño dentro de este área.

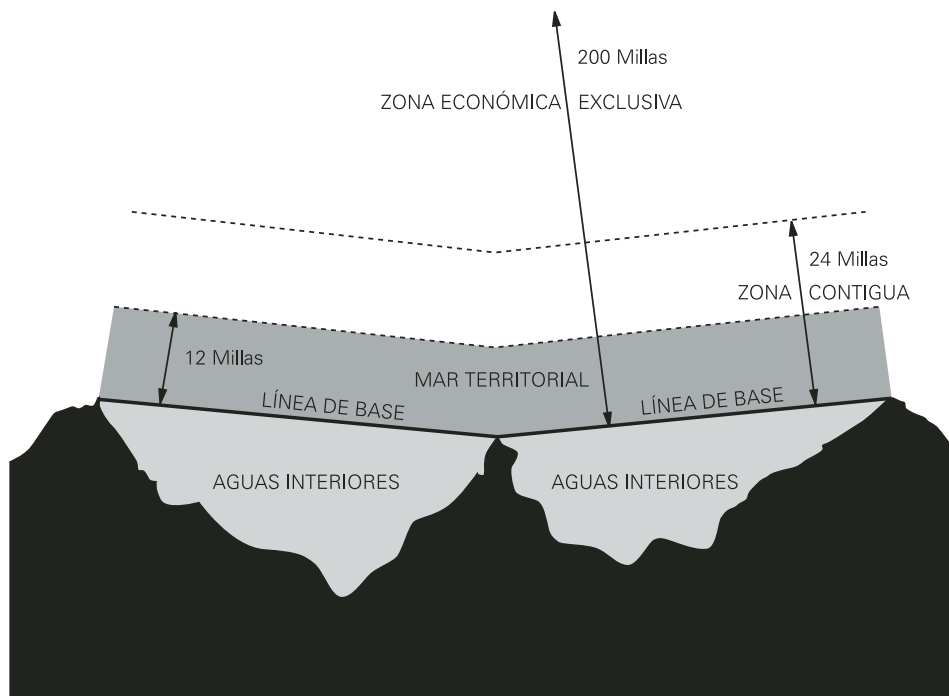
El derecho más importante que puede ser ejercido en el Derecho Internacional Público por parte de terceros Estados, es el denominado derecho de paso inocente.

Se entiende por *derecho de paso inocente* el derecho que tienen todos los buques de todos los Estados, sean extraribereños o sin litoral, de atravesar el mar territorial de un tercer Estado sin penetrar en las aguas interiores, no hacer escala en una rada o una instalación portuaria fuera de las aguas interiores o de dirigirse hacia las aguas interiores o salir de ellas, o hacer escala en una de las radas o instalaciones portuarias o salir de ellas.

Sin embargo este paso inocente será rápido o ininterrumpido permitiéndose no obstante la detención y el fondeo pero sólo en la medida en que constituyan incidentes normales de la navegación o sean impuestos al buque por fuerza mayor o dificultades graves o se realicen con el fin de prestar auxilio a personas, buques o aeronaves en peligro o en dificultad grave.

El Estado ribereño, no obstante puede dictar normas relativas al paso inocente por su mar territorial en materias relacionadas con la seguridad en la navegación o reglamentación del tráfico marítimo, protección de ayudas a la navegación, protección de cables o tuberías, conservación de los recursos vivos del mar, prevención de las leyes y reglamentos de pesca, preservación del medio ambiente, etc.

El Estado ribereño, no puede imponer a buques extranjeros requisitos que produzcan el efecto práctico de denegar u obstaculizar el derecho de paso inocente y tampoco puede discriminar de hecho o de derecho a buques de un Estado determinado.



5.1.4. Zona contigua

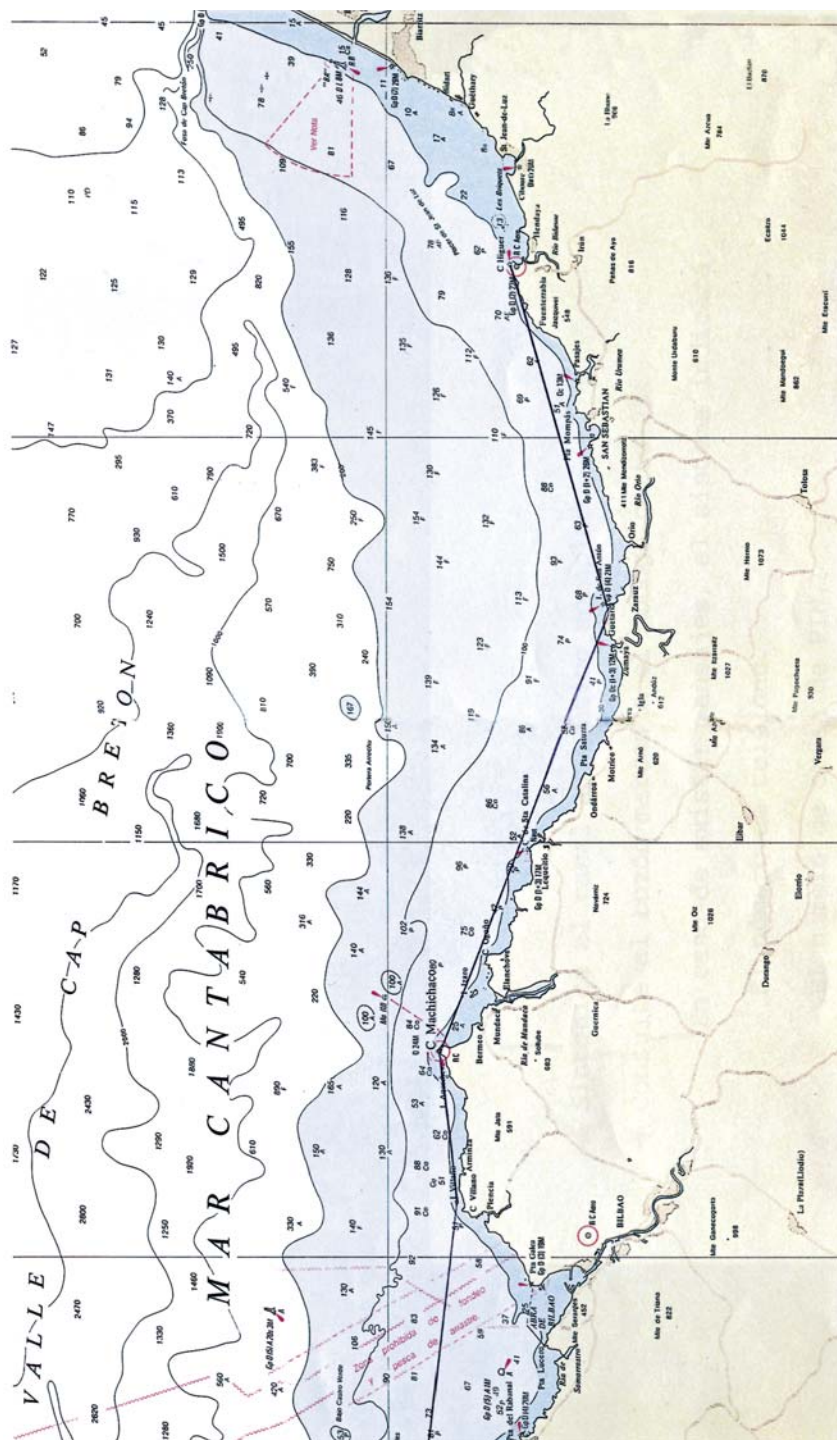
Se denomina zona contigua, a una zona de mar que comienza desde las líneas base y continúa hasta 24 millas hacia el exterior. Es decir, la zona contigua se extiende 12 millas más del mar territorial.

Se caracteriza esta zona, porque en ella, el Estado ribereño puede tomar las medidas de fiscalización necesarias para prevenir la infracción de sus leyes y reglamentos aduaneros, fiscales, de inmigración o sanitarios y sancionar las infracciones de estas leyes y reglamentos cometidos en su territorio o de su mar territorial.

Aún cuando parece que el concepto de mar territorial se admite como uso internacional, dentro del Derecho Internacional Público, España no tiene establecida una zona contigua, por lo que no existe desde el punto de vista legal la denominada zona contigua.

5.1.5. Zona económica exclusiva

Se conoce con el nombre de zona económica exclusiva la zona geográfica que comienza en las denominadas líneas base desde donde se mide la anchura del mar territorial, y se extiende a una distancia de 200 millas náuticas (es decir 188 millas náuticas a partir del límite exterior del mar territorial).



Reproducción reducida de la carta náutica n.º 39 del Instituto Hidrográfico de la Marina

Dentro de esta zona, el Estado ribereño ejerce una soberanía limitada, es decir, el Estado tiene derechos soberanos a efectos exclusivamente de explotación y exploración de los recursos naturales del lecho y del subsuelo y de las aguas suprayacentes.

España tiene reconocida la existencia de este área, y está regulada por medio de la Ley 15/78 de 20 de Febrero.

Sin embargo, la aplicación de la citada Ley, y por tanto, reconocimiento de la zona económica exclusiva se limita a las costas españolas del Océano Atlántico, incluido el Mar Cantábrico, Peninsulares e Insulares, facultándose al Gobierno para acordar su extensión a otras costas españolas.

Hasta la fecha, el Estado no ha tomado ninguna disposición en este sentido.

5.1.6. Altamar

Se denomina con el nombre de Altamar, en el sentido negativo, aquella extensión geográfica del mar, que no se incluye dentro de la zona económica exclusiva, de la zona contigua, del mar territorial o de las aguas interiores, ni tampoco, en aquellas aguas especiales, reguladas por el Derecho Internacional Público (aguas archipelágicas).

La característica más importante del Altamar, es la aplicación del principio de libertad.

Bajo este principio el Altamar está abierta a todos los Estados, sean ribereños o sin litoral, e implica:

- a) Libertad de navegación.
- b) Libertad de sobrevuelo.
- c) Libertad de tender cables y tuberías submarinos con ciertas limitaciones.
- d) Libertad de construir islas artificiales y otras instalaciones.
- e) Libertad de pesca.
- f) Libertad de investigación.

Por contra, en Altamar ningún Estado podrá ejercer legítimamente su soberanía, teniendo todos los Estados, tengan litoral o no, derecho a navegar por parte de los buques que enarbolan su pabellón.

Finalmente existe un principio general de que la Altamar deberá ser utilizada exclusivamente para fines pacíficos.

El establecimiento del principio general de libertad, obliga a los Estados a una serie de deberes cuales son:

- a) Mantener un Registro de Buques.
- b) Ejercer la jurisdicción de conformidad con su Derecho interno sobre todo buque que enarbole su pabellón y sobre la tripulación a bordo del citado buque.
- c) Garantizar la seguridad en el mar del buque, tanto en lo que se refiere a medidas operacionales, como materiales y personales.

Por contra, se prohíbe navegar en Altamar a buques sin bandera de unos de los Estados que forman la comunidad internacional o buques que no enarboleden

el pabellón de Naciones Unidas, sus organismos especializados, u organismos internacionales expresamente admitidos.

Asimismo se prohíbe dentro de Altamar el transporte de esclavos, la piratería, patente de corso, y el tráfico ilícito de estupefacientes y sustancias psicotrópicas.

También está prohibida la ejecución de transmisiones no autorizadas.

España, es parte del Convenio de Ginebra de 29 de Abril de 1958 sobre Altamar, en donde se regulan los derechos de las partes en este área.

Derecho de visita

Se denomina derecho de visita, al derecho que tiene un buque de guerra de investigar e inspeccionar un buque de su bandera, o un buque extranjero.

Con carácter general, el derecho de visita efectuado por un buque de guerra a un buque civil de su bandera, es un acto permitido.

Sin embargo, el derecho de visita de un buque de guerra a un buque extranjero en Altamar no se encuentra admitido en derecho, salvo que el buque de guerra tenga motivos razonables para sospechar que el buque se dedica a la piratería, al tráfico de esclavos, se utiliza para efectuar transmisiones no autorizadas, no tiene nacionalidad, o tiene en realidad la misma nacionalidad que el buque de guerra aunque enarbole un pabellón extranjero, o se niegue a izar su pabellón.

El derecho de visita se practica pudiéndose enviar incluso una lancha al mando de un oficial al buque que se investiga, teniendo derecho el buque visitado a ser indemnizado, si las sospechas no resultan fundadas, de los perjuicios o daños que haya sufrido.

Derecho de persecución

Se denomina derecho de persecución al derecho de un Estado ribereño a perseguir a un buque extranjero cuando tenga motivos fundados para creer que el buque ha cometido una infracción de leyes y reglamentos de su estado.

Para ello, el derecho de persecución habrá de empezar mientras el buque extranjero o una de sus lanchas se encuentre en aguas interiores, en las aguas archipelágicas o en el mar territorial o en la zona contigua del Estado perseguidor y sólo podrá continuar fuera del mar territorial o de la zona contigua a condición de no haberse interrumpido.

El derecho de persecución cesará en el momento en que el buque perseguido entre en el mar territorial del Estado de su pabellón o en el de un tercer Estado.

5.2. ADMINISTRACIÓN MARÍTIMA

Vamos a exponer en primer lugar en este capítulo, una visión general y condensada de la Administración española, para comprender mejor los diferentes conceptos.

5.2.1. Concepto de Administración

Considerando a la Administración desde el punto de vista subjetivo, se puede definir la Administración Pública como el conjunto de entidades y organismos que integran el Estado o lo que ordinariamente se denomina el Poder Ejecutivo (el Gobierno).

Dependiendo del Gobierno que asume la dirección del Poder Ejecutivo, se encuentran un complejo entramado de órganos cuya finalidad es administrar o gestionar la acción del Gobierno. A todo este complejo entramado de órganos se les denomina «Administración Pública» o «Administración del Estado».

Sin embargo, de acuerdo con el artículo 2 de la Constitución Española, que reconoce y garantiza el derecho a la autonomía de las nacionalidades y regiones que la integran, la denominada «Administración Pública» se subdivide en una serie de «Administraciones», con su propia personalidad y competencias.

5.2.2. Clases de Administración Pública

La Administración Pública se articula en una serie de Sub-Administraciones, a saber:

Administración Central

Formada por el Jefe del Estado, el Gobierno, sus Departamentos Ministeriales y sus correspondientes subdivisiones en cada Ministerio.

La Administración Central constituye una personalidad jurídica única, en el sentido de que dentro de él hay un centro único de poder y de imputación de responsabilidades. El órgano rector es el Consejo de Ministros formado por el Gobierno en pleno, y se estructura en grandes Departamentos Ministeriales denominados «Ministerios», al frente de los cuales se encuentra un Ministro. A su vez, los Ministerios se subdividen en Secretarías de Estado, Sub-Secretarías, Direcciones Generales, Sub-Direcciones Generales, etc. La norma básica que regula la organización de la Administración Central es la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado. Texto refundido por Decreto de 26 de Julio de 1957.

Administración Periférica

Que son, por decirlo de alguna manera las delegaciones locales de la Administración Central. Al frente de la Administración Periférica está el Delegado del Gobierno en cada Comunidad Autónoma, regulado por la Ley 17/83 de 16 de Noviembre de Delegados de Gobierno en las Comunidades Autónomas.

En cada Provincia y bajo la inmediata dependencia del Delegado del Gobierno en la respectiva Comunidad Autónoma, existe un Subdelegado del Gobierno, regulado por la Ley 6/1997 de 14 de Abril, que es nombrado por aquél por el procedimiento de libre designación, entre funcionarios de carrera del Estado, de las Comunidades Autónomas o de las Entidades locales.

Las Delegaciones del Gobierno se adscriben orgánicamente al Ministerio de Administraciones Públicas. Las subdelegaciones del Gobierno en las provincias se constituyen en órganos de la respectiva Delegación del Gobierno.

A su vez los Departamentos Ministeriales, se organizan periféricamente a nivel provincial en las denominadas Direcciones Provinciales Departamentales, según el real Decreto 1.801/81 de 24 de Julio.

Administración Autonómica

Al amparo del artículo 2 de la Constitución, nacieron las Comunidades Autónomas, dentro de la organización del Estado.

Las Comunidades Autónomas se rigen por sus Estatutos, nombre éste que reciben las Leyes Orgánicas que constituyen su norma política básica, sólo subordinada a la Constitución, pudiendo decirse que los órganos administrativos de las Comunidades Autónomas constituyen estados dentro del Estado, al menos en lo que se refiere a su modelo de organización administrativa.

Administración Local

La Administración Local es aquél sector de la Administración Pública integrado por los entes públicos menores de carácter territorial, esto es las «Provincias» y los « Municipios». Las normas básicas que rigen esta Administración son la Ley 7/85 de 2 de Abril sobre Bases del Régimen Local y el Real Decreto legislativo 781/86 de 18 de Abril. Texto refundido de las Disposiciones Legales Vigentes en Materia de Régimen Local.

Administración Institucional

Se pueden distinguir tres clases de Administración Institucional:

ORGANISMOS AUTÓNOMOS

Pertenecen a este género las ciudades o administraciones que tienen a su cargo la prestación de determinados servicios públicos estatales o el ejercicio de actividades de cualquier clase, mediante el empleo de recursos de cualquier índole que no procedan de los presupuestos del Estado o que procediendo de él sean entregados para el cumplimiento de los fines o funciones que le son propios.

Se regulan por la Ley de 26 de Diciembre de 1958 de Régimen Jurídico de las Entidades Estatales Autónomas.

Al lado de las Entidades Estatales Autónomas, existen otros organismos autónomos, que disfrutando de similar naturaleza que éstos, no se rigen por la Ley de Entidades Estatales Autónomas sino por su propia Ley fundacional (INI o RENFE).

EMPRESAS PÚBLICAS

Aun cuando este tipo de entidades no constituyen en sentido estricto Administración, y se rigen habitualmente por normas de Derecho Privado, su organi-

zación interna está sometida a un sistema administrativo o cuasi-administrativo, bien en el patrimonio de las acciones, bien de otra forma.

ADMINISTRACIÓN CORPORATIVA

Al igual que ocurre con las Empresas Públicas, la denominada «Administración Corporativa», no constituye Administración Pública desde el punto de vista subjetivo, si bien, tiene algunas características que lo acercan a la Administración Pública.

Nos referimos aquí a los Colegios Profesionales, Cámaras de Comercio, etc.

5.2.3. Idea de la Administración Marítima en general

Aun cuando la Administración Marítima tiene un marcado carácter sectorial, su organización administrativa, viene deducida dentro de los diversos órganos de la Administración Pública.

La primera y más importante nota relacionada con la Administración Marítima es su evidente complejidad. Las diversas competencias relacionadas con las actividades marítimas vienen repartidas en múltiples órganos y departamentos, que generan una enorme confusión administrativa.

Por acuerdo del Consejo de Ministros de 12 de Diciembre de 1984, se creó la Comisión Interministerial de Estudio y Reforma de los Organos de la Administración del Estado competentes en materia de actividades marítimas. Dicha Comisión, luego de un profundo estudio de las Instituciones Marítimas, llegó a unas conclusiones en el año 1985 que fueron aprobadas por todos los Departamentos Ministeriales salvo por el Ministerio de Obras Públicas y Medio Ambiente.

Debido a la oposición del citado Ministerio las citadas conclusiones quedaron relegadas al olvido, si bien siguen vigentes a pesar de que la Ley de Puertos y Marina Mercante de 24 de Noviembre de 1992, ha tratado de paliar en gran manera la situación.

Nos referimos a continuación a los órganos de la Administración Central, Periférica y Autonómica que tienen competencias en materia de Marina Mercante.

Administración Central

Ministerio de Fomento. El artículo 4 del Real Decreto 5 de Mayo de 1996 número 758/96 establece que corresponde al Ministerio de Fomento las competencias atribuidas al anterior Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente con excepción de las correspondientes a obras hidráulicas, así como las competencias relativas a transportes, comunicaciones, vivienda y urbanismo.

El artículo 4 del Real decreto 839/96 de 10 de Mayo, regula la actual estructura del Ministerio de Fomento en dos Secretarías, a saber:

- La Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes.
- La Secretaría General de Comunicaciones.

De la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes depende la Dirección General de la Marina Mercante.

DIRECCIÓN GENERAL DE LA MARINA MERCANTE

Es el órgano del Ministerio de Fomento que tiene atribuidas competencias exclusivas en materia de Marina Mercante de acuerdo con lo establecido en la Ley 27/92 de 24 de Noviembre de Puertos y Marina Mercante.

Su estructura y funciones está regulada en el real Decreto 1.056/95 de 23 de Junio de 1995.

Tiene como funciones las siguientes:

1) Ordenación general de la navegación marítima y de la flota civil española, en los términos establecidos en la Ley de Puertos y Marina Mercante.

2) Ordenación y ejecución de las inspecciones y controles técnicos, radioeléctricos, de seguridad y prevención de la contaminación.

3) Otorgamiento de concesiones y autorizaciones de servicios de navegación marítima y funciones relacionadas con el régimen tarifario.

Para el ejercicio de sus competencias, se estructura orgánicamente del siguiente modo:

1. Subdirección General de Tráfico, Seguridad y Contaminación Marítima, que ejerce las funciones siguientes:

- a) Funciones relacionadas con la seguridad de la vida humana en el mar y de la navegación.
- b) Salvamento de la vida humana y limpieza de aguas marítimas y lucha contra la contaminación en los términos del Plan Nacional de Servicios Especiales de Salvamento de la Vida Humana en el Mar y de la lucha contra la Contaminación Marina.
- c) Control de la situación, registro y abanderamiento de buques civiles, así como la regulación de su despacho, auxilio, salvamento, remolque, hallazgos y extracciones marítimas.
- d) Ordenación y control del tráfico marítimo.
- e) Participación en la Comisión de faros u otros instrumentos de colaboración institucional en materia de señalización marítima.

2. Subdirección General de Inspección Marítima que ejerce las siguientes funciones:

- a) Ordenación y ejecución de las inspecciones y controles técnicos, eléctricos, de seguridad y prevención de la contaminación de los buques civiles españoles, de los que se encuentran en construcción en España y de los extranjeros cuando así se autorice por acuerdos internacionales.
- b) Aprobación u homologación de aparatos y elementos de los buques o de los materiales o equipos de los mismos.
- c) Registro y control del personal marítimo civil, control de la composición mínima de las dotaciones de buques civiles, determinación de las condiciones generales de idoneidad profesional y titulación para formar parte de las dotaciones de los buques civiles españoles.

- d) Inspección en materia de seguridad de la navegación y de la vida humana en el mar, ordenación y control del tráfico marítimo y condiciones de prestación de servicios marítimos.
- e) Incoacción, tramitación y propuesta de resolución de los expedientes sancionadores en el ámbito marítimo.

3. Subdirección General de Política del Transporte Marítimo que ejerce las siguientes funciones:

- a) Otorgamiento de concesiones y autorizaciones de servicios de navegación marítima.
- b) Funciones relacionadas con el régimen tarifario de prestación de toda clase de servicios marítimos, incluida la propuesta de establecimiento de obligaciones de servicio público.
- c) Apoyo jurídico a la Dirección General de la Marina Mercante y elaboración y propuesta normativa.
- d) Coordinación de las relaciones internacionales en las materias propias de la ordenación general de la navegación marítima y de la flota civil española y coordinación y dirección de la representación de la Dirección General de la Marina Mercante ante los organismos y comisiones internacionales.

4. Secretaría General técnica, que ejercerá las funciones relativas a la gestión de personal, informática y régimen patrimonial, económico y financiero y presupuestos y en particular los siguientes:

- a) Coordinación con las Capitanías Marítimas.
- b) Gestión de los asuntos económicos, administrativos y patrimoniales, preparación del anteproyecto de presupuesto y de los programas de inversiones y confección de la contabilidad.
- c) Tramitación de los asuntos relativos al personal funcionario y laboral, vigilancia del régimen interior e inspección del funcionamiento del personal y de los servicios.

SOCIEDAD DE SALVAMENTO Y SEGURIDAD MARÍTIMA

La Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima, dependiente del Ministerio de Fomento, es una entidad creada por los artículos 89 a 100 de la Ley de Puertos y Marina Mercante de 24 de Noviembre de 1992. Su objeto es la prestación de servicios de búsqueda, rescate y salvamento marítimo, de control y ayuda de tráfico marítimo, de prevención y lucha contra la contaminación del medio marino, de remolque de embarcaciones auxiliares, así como la de aquéllos complementarios de los anteriores.

Se constituye como una entidad cuyo objeto responde con carácter general a los principios del Derecho Privado, aunque tiene un control efectivo por medio de la Administración Central.

EL TRIBUNAL MARÍTIMO CENTRAL

Dependiendo del Ministerio de Defensa, el artículo 31 de la Ley 60/62 de 24 de Diciembre sobre Auxilios, Salvamentos, Remolques, Hallazgos y Extracciones Marítimas, crea un órgano administrativo denominado Tribunal Marítimo Central.

A partir del nombre, este órgano no forma parte del Poder Judicial ni constituye en términos jurídicos un «Tribunal» sino un mero órgano o departamento administrativo.

La competencia de este órgano es la del conocimiento y resolución de expedientes en materia de auxilios, salvamentos, hallazgos y, cuantos les atribuye la propia Ley.

El tribunal Marítimo Central está constituido por un Presidente, 4 Vocales y un Secretario.

El Presidente es un Almirante designado por Decreto a propuesta del Ministerio de Defensa.

Vocales son un Capitán de Navío, dos Coroneles Auditores de la Armada, y un funcionario de la Dirección General de la Marina Mercante, nombrado por el Ministerio de Fomento; el último a propuesta de la Dirección General de la Marina Mercante; un Coronel de Aviación y un Coronel Auditor del Aire, designados por el Ministerio de Defensa, que actuarán cuando el auxilio o salvamento afecte a aeronaves.

Actúa como Secretario relator del Tribunal un teniente Coronel Auditor de la Armada, designando por el Ministerio de Defensa.

De acuerdo con jurisprudencia reiterada del tribunal Supremo, las funciones de este Tribunal es la de constituir un órgano de técnicos que a la vista de las circunstancias y presupuestos de hecho existente en una asistencia, marítima, o cualesquiera otras situaciones atribuibles a este órgano por la Ley 60/62, deciden y resuelven el premio o remuneración y demás circunstancias del asunto.

Administración Periférica

CAPITANÍAS MARÍTIMAS

La Administración Periférica de Marina Mercante, se encuentra organizada bajo la competencia de las Capitanías Marítimas reguladas en el artículo 88 y siguientes de la Ley de Puertos y Marina Mercante, y el Real Decreto de 14 de Julio de 1995 n.º 1.246.

Sus funciones están reguladas en el artículo 88.3 de la Ley de Puertos y Marina Mercante y artículo 5 del Real Decreto de 14 de Julio de 1995.

El Capitán Marítimo ejercerá, entre otras, las siguientes funciones:

- La autorización o prohibición de entrada y salida de buques en aguas situadas en zonas en las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción, así como el despacho de buques, sin perjuicio de las preceptivas autorizaciones previas que correspondan a otras autoridades.

- La determinación por razones de seguridad marítima de las zonas de fondeo y de maniobra en aguas situadas en zonas en las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción, correspondiendo a la Administración portuaria competente la autorización de fondeo y asignación de puestos en la zona de servicio de los puertos.
- La intervención en los procedimientos de determinación de las condiciones de los canales de entrada y salida de los puertos, mediante informe vinculante en lo que afecte a la seguridad marítima.
- La fijación por razones de seguridad marítima de los criterios que determinen las maniobras, incluido el atraque, a realizar por buques que porten mercancías peligrosas o presenten condiciones excepcionales.
- La disponibilidad por razones de seguridad marítima de los servicios de practica y remolque en aguas situadas en zonas en las que España ejerza soberanía, derechos soberanos o jurisdicción.
- La supervisión de la inspección técnica de los buques civiles españoles, de los que se hallan en construcción en España, de los extranjeros en casos autorizados por los acuerdos internacionales y de las mercancías a bordo de los mismos, especialmente de las clasificadas internacionalmente como peligrosas, así como de los medios de estiba y desestiba en los aspectos relacionados con la seguridad marítima.
- Y, en general, todas aquellas funciones relativas a la navegación, seguridad marítima, salvamento marítimo y lucha contra la contaminación del medio marino en aguas situadas en zonas en las que España ejerza soberanía, derechos soberanos o jurisdicción.

JUZGADOS MARÍTIMOS PERMANENTES

Estos órganos dependen del Tribunal Marítimo Central y se encuentran situados en las capitales de los departamentos Marítimos, bases Navales y Puertos principales en que se estimen necesarios, estando a cargo de un Jefe u Oficial del Cuerpo Jurídico de la Armada.

Estos Juzgados Marítimos Permanentes se regulan por la Ley 60/62 sobre Auxilios y Salvamentos, Remolques, Hallazgos y Extracciones Marítimas y dependen por tanto periféricamente, del Ministerio de defensa.

Aun cuando tanto las competencias del tribunal Marítimo Central como las de los Juzgados Marítimos Permanentes se prevé sean transferidas al Ministerio de Fomento, la disposición transitoria 10.^a de la Ley de Puertos y Marina Mercante establece que:

«Hasta que a propuesta de los Ministerios de Defensa y de (Fomento) en el ámbito de sus respectivas competencias, se proceda a reglamentar las competencias sobre auxilios, salvamentos, remolques, hallazgos y extracciones marítimas, con el objeto de adaptarlos a lo previsto en el punto 6 del artículo 86 de la presente Ley, dichas competencias seguirán siendo ejercidas por los órganos de la Armada, de acuerdo con lo previsto en la Ley 60/62 de 24 de Diciembre».

5.2.4. Abanderamiento, registro de embarcaciones de recreo menores de 24 metros: sanidad, aduanas

El abanderamiento de un barco es el acto administrativo por el que se le autoriza a que arbole el pabellón nacional. Toda embarcación abanderada en España estará obligada al cumplimiento de las Leyes y Reglamentos que le compitan en vigor en España.

Para poder arbolar la bandera de un país, los barcos deben estar registrados y matriculados de acuerdo con las normas que regulan el registro y matriculación de buques. El puerto de matrícula es el Distrito Marítimo donde el barco se encuentra registrado.

En España, corresponde a la Dirección General de la Marina Mercante las funciones de registro, abanderamiento, matriculación, inscripción en la propiedad y transmisiones de propiedad a través de las Capitanías Marítimas. Las normas de registro están reguladas por el Real Decreto 1027/1989 de 28 de Julio.

Artículo 1.º La presente disposición se aplica a todos los buques, embarcaciones y artefactos navales, cualquiera que sea su procedencia, tonelaje o actividad.

Asimismo, se aplica a todas las Empresas marítimas que exploten buques, embarcaciones y artefactos navales, tanto si son titulares de los mismos, como si los explotan, en virtud de un contrato de arrendamiento, fletamento o cualquier otra fórmula aceptada en la legislación vigente.

Artículo 2.º Para estar amparados por la legislación española, acogidos a los derechos que ésta concede y arbolar la bandera española, los buques, embarcaciones y artefactos navales deberán estar matriculados en uno de los Registros de Matrícula de Buques de las Jefaturas Provinciales de Marina Mercante.

Cada buque, embarcación o artefacto naval sólo podrá estar matriculado en uno de los Registros enunciados en el párrafo anterior.

Artículo 3.º Los Registros de Matrículas de Buques serán públicos y de carácter administrativo. Cada Distrito Marítimo dispondrá de su propio Registro de Matrícula. El del Distrito de la Capital de la Provincia Marítima estará a cargo del Jefe provincial de Marina Mercante y los de los demás Distritos de la misma dependerán de la Autotidad marítima local correspondiente.

Artículo 4.º

1. El Registro de Matrícula se llevará en varios libros foliados denominados «Listas» en los que se registrarán los buques, embarcaciones y artefactos navales atendiendo a su procedencia y actividad, según se expresa:

a) En la Lista Primera, se registrarán las plataformas de extracción de productos del subsuelo marino, los remolcadores de altura, los buques de apoyo y los dedicados al suministro a dichas plataformas que no estén registrados en otra lista.

b) En la Lista Segunda, se registrarán los buques de construcción nacional o importados con arreglo a la legislación vigente que se dediquen al transporte marítimo de pasajeros, de mercancías o de ambos.

c) En la Lista tercera, se registrarán los buques de construcción nacional o importados con arreglo a la legislación vigente destinados a la captura y extracción con fines comerciales de pescado y de otros recursos marinos vivos.

d) En la Lista Cuarta, se registrarán las embarcaciones auxiliares de pesca, las auxiliares de explotaciones de acuicultura y los artefactos dedicados al cultivo o estabulación de especies marinas.

e) En la Lista Quinta, se registrarán los remolcadores, embarcaciones y artefactos navales dedicados a los servicios de puertos, radas y bahías.

f) *En la Lista Sexta, se registrarán las embarcaciones deportivas o de recreo que se exploten con fines lucrativos.*

g) *En la Lista Séptima, se registrarán las embarcaciones de construcción nacional o debidamente importadas, de cualquier tipo y cuyo uso exclusivo sea la práctica del deporte sin propósito lucrativo o la pesca no profesional.*

h) En la Lista Octava, se registrarán los buques y embarcaciones pertenecientes a organismos de carácter público tanto de ámbito nacional como autonómico o local.

i) En la Lista Novena o de «Registro Provincial», se anotarán con este carácter los buques, embarcaciones o artefactos navales en construcción desde el momento que ésta se autoriza, exceptuándose las embarcaciones deportivas construidas en serie, con la debida autorización.

2. Cuando los buques, embarcaciones o artefactos navales de las mencionadas Listas se importen con abanderamiento provisional se registrarán en la respectiva Lista especial complementaria a cada una de ellas.

Artículo 5.º Los buques que por precepto legal pasen a la propiedad del Estado y éste los subaste, se integrarán en la Lista que corresponda a su actividad, a solicitud del adjudicatario.

Artículo 6.º El titular de un buque, embarcación o artefacto naval de cualquier Lista tiene la obligación tanto de solicitar su matriculación como la baja en la Lista correspondiente.

Artículo 7.º Corresponde al Registro del Distrito Marítimo:

1. Instruir los expedientes de construcción, matrícula y abanderamiento de los buques, embarcaciones y artefactos navales que hayan de figurar en dicho Registro.

2. Abrir la matrícula provisional en la Lista Novena de los buques en construcción en su distrito, desde la fecha de autorización incluyendo todo cuanto dispone el artículo 15, cualquiera que sea el destino del buque, esto es, para la exportación o bien para matricularse definitivamente al terminar su construcción.

3. Cancelar la matriculación provisional y abrir la definitiva en la Lista que corresponda.

4. Anotar en el asiento de cada buque el grupo y clase que le corresponda de acuerdo con la clasificación nacional de las Normas de aplicación del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar, con especificación de las limitaciones que en sus actividades puedan corresponderle en razón de su clase.

5. Archivar los expedientes de construcción una vez terminados, correspondientes a embarcaciones cuya eslora entre perpendiculares sea menor de seis metros y anotar en ellos cuantas alteraciones se produzcan de conformidad a los estipulado en este Real Decreto.

Artículo 8.º En la Dirección General de la Marina Mercante se llevará un Registro Marítimo Central de todos los buques.

Artículo 9.º Al Registro Central deberán incorporarse todos los datos de los buques, necesarios para conocer todas las posibilidades de su utilización, así como para poder informar debidamente y proponer la resolución que proceda en las peticiones de cambio de titularidad, dominio, nombre y Lista; exportación, desguace, pérdida total por accidente y, en general, cuantas incidencias administrativas puedan ocurrir al buque desde su entrada en servicio hasta su baja del Registro.

El Despacho

El *Despacho* consiste en las formalidades que deben cumplir los barcos al entrar y salir de un puerto. La Ley establece que las Autoridades que intervienen en el despacho de entrada a puerto son Sanidad, Aduana y Capitanía Marítima por este orden. En el despacho de salida el orden es Aduana, Sanidad y Capitanía Marítima.

En los yates y embarcaciones de recreo en general, el despacho se realiza en la Capitanía Marítima por un período determinado que suele ser un año, seis meses, o tres meses, y la embarcación debe estar actualizada en cuanto al certificado de navegabilidad se refiere y al enrole del Patrón o Capitán facultado para el manejo de la embarcación correspondiente.

Si se despacha para un puerto de otra provincia marítima, el despacho sólo vale para llegar a dicho puerto incluyendo las escalas si la permanencia es menor de 48 horas, y a la entrada en el puerto de destino se efectuará el despacho de entrada.

El Despacho se realiza con el Rol de Navegación para embarcaciones mayores de 20 TAB (toneladas de arqueado bruto), y con la Licencia de Navegación para las menores.

Puede darse el caso de que el propietario de una embarcación desee despacharla y se haya examinado para la consecución del título preceptivo. Puede transcurrir cierto tiempo desde la presentación de la solicitud hasta la emisión y recepción del oportuno título, dificultando con ello el despacho de la embarcación de recreo, en tanto no se dispone de la adecuada titulación.

Con la finalidad de evitar perjuicios a los intereses de los ciudadanos sin menoscabo de la seguridad marítima, la Dirección General de la Marina Mercante ha resuelto impartir las siguientes instrucciones:

- 1.^a Aquellos ciudadanos que hayan aprobado el examen para la obtención de cualquiera de los títulos para el gobierno de embarcaciones de recreo regulados en la Orden Ministerial de 17 de Junio de 1997 (B.O.E. del 3 de Julio) y hubiesen presentado la solicitud para la obtención del correspondiente título, en unión del resto de la documentación exigida, podrán tramitar el despacho de salida de la embarcación de recreo que corresponda a las características amparadas por el título que se solicita, previa presentación a tal efecto del justificante que acredite la solicitud del título.
- 2.^a Este despacho tendrá carácter provisional y se expedirá por un plazo de *tres meses* contados desde la fecha de solicitud de expedición del título previa comprobación de que toda la documentación es acorde con lo establecido.

El interesado, una vez recibido el título correspondiente deberá notificarlo a la Delegación Periférica donde le hubieren despachado la embarcación por primera vez.

Dentro del territorio nacional, y cuando proceda, sólo se hará despacho de entrada y salida ante la Capitanía Marítima, excepto si el puerto de recalada es Ceuta, Melilla o Canarias; en tal caso se efectuará también despacho de Adua-

nas, debido a que son puertos con diferente Estatuto Aduanero, así como cuando se sale fuera del territorio nacional.

El Despacho de salida ante Aduanas se realiza mediante un documento llamado «solicito», en el que el Patrón o Capitán solicita al Administrador de Aduanas el despacho; este documento tiene dos resguardos que una vez cumplimentados y sellados, se deposita uno en Sanidad y el otro en Capitanía Marítima.

El Despacho de entrada ante Aduanas se realiza expresando la clase, nombre, datos de la embarcación, bandera, matrícula, nombre del Patrón y tripulantes, puerto de procedencia y mercancías transportadas en su caso.

El despacho de salida ante Sanidad, cuando se realicen viajes internacionales, lo hará el Patrón ante la autoridad sanitaria del puerto, presentando el justificante de haber despedido en Aduanas y con la suficiente antelación para que las autoridades sanitarias puedan efectuar la inspección si lo consideran oportuno.

El despacho de entrada ante Sanidad de las embarcaciones que proceden del extranjero, se realizará en el puerto de destino. Antes se comunicará por radio a las autoridades sanitarias el estado sanitario de la tripulación. A la entrada en puerto el Patrón rellenará la Declaración Marítima de Sanidad y presentarla a las autoridades sanitarias.

5.2.5. Certificado de navegabilidad

1. Embarcaciones matriculadas

1.1. Menores de 5 metros de eslora.

Estas embarcaciones tienen un Certificado de Navegabilidad sin caducidad; se considerarán como incluidas dentro de la Categoría D-2. Si por un cambio de motor, modificación en la embarcación o cualquier otro motivo se emite un nuevo Certificado de Navegabilidad se asignará la Categoría D-2.

1.2. Menores 6 m. y mayores de 5 m. de eslora.

Estas embarcaciones tienen un Certificado de Navegabilidad sin caducidad; se considerarán como incluidas dentro de la Categoría D-2 *si no tienen cámaras de flotabilidad* y en la Categoría D-1 si las llevan. Si por un cambio de motor, modificación en la embarcación o cualquier otro motivo se emite un nuevo Certificado de Navegabilidad se asignará la Categoría D-1 o D-2 según lleven o no las cámaras de flotabilidad.

1.3. Mayores o igual de 6 m. de eslora.

En el momento de renovación del Certificado de Navegabilidad el Inspector asignará una Categoría de Navegación de acuerdo con los equipos de salvamento, contraincendios y achique, y navegación, que son obligatorios según Categorías.

2. Embarcaciones no matriculadas

2.1. Homologadas por la Circular 3/92 de D.G.M.M.(Procedimientos para solicitudes de Importación/construcción de Embarcaciones de Recreo y para las Inspecciones) o con certificado de Inspección de Buques (CIB).

Se asignará la categoría de navegación en el momento de la matriculación de acuerdo con los equipos de salvamento, contraincendios y achique, y navegación, que son obligatorios según Categorías.

2.2. Embarcaciones construídas o importadas en serie no homologadas con anterioridad a la fecha de aplicación de la Circular 7/95 (Construcción, equipo y reconocimiento de embarcaciones de recreo).

Se homologarán de acuerdo a esta última Circular. La fecha de entrada en el registro de la solicitud de homologación será la determinante para la aplicación de la Circular 7/95 o de la 3/92 según sea posterior o anterior a la fecha de aplicación de la Circular 7/95.

2.3. Embarcaciones construídas o importadas en unidades.

Deberán cumplir íntegramente lo indicado en la Circular 7/95 y se les extenderá un Certificado de Construcción por unidades. La fecha de entrada en el registro de la solicitud de construcción/importación será la determinante para la aplicación de la Circular 7/95 o de la 3/92 según sea posterior o anterior a la fecha de aplicación de la Circular 7/95.

La Circular 7/95 cuyo título hemos comentado, trata fundamentalmente de los equipos de seguridad, ya mencionados en la asignatura «Seguridad», entre otras cuestiones.

Actualmente se expide un único Certificado de Navegabilidad, que incluye el equipo de seguridad y el radioeléctrico. El modelo es ligeramente diferente según se trate de embarcaciones sin reconocimiento o con obligación de reconocerlas por un Inspector. A continuación se muestran los modelos actuales.



ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARIA GENERAL PARA LOS SERVICIOS DE TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE LA MARINA MERCANTE

INSPECCION MARITIMA DE _____

CERTIFICADO DE NAVEGABILIDAD

PARA EMBARCACIONES DE RECREO MENORES DE 24 METROS DE ESLORA

El jefe de la Inspección que suscribe,

CERTIFICA: Que a la vista de la documentación presentada en esta Inspección Marítima, la embarcación:

MARCA Y MODELO	TIPO	NUMERO DE HOMOLOGACION	NUMERO DE SERIE

NOMBRE	MATRICULA	LISTA Y FOLIO	ARQUEO

ESLORA (L)	MANGA (B)	PUNTAL (P)	DESPLAZAMIENTO (W)

Nº máximo de personas autorizadas _____ Carga máxima autorizada _____

Potencia máxima autorizada _____ Año de construcción _____

Grupo y categoría navegación _____

El casco de _____

La maquinaria propulsora, constituida por _____, Marca y modelo _____

nº _____ número(s) serie _____

Potencia _____ kW. _____ kW. _____ kW. , R.P.M. _____

Los grupos electrógenos están constituidos por _____

La instalación eléctrica es de corriente _____ voltios _____ Hz.

El material de salvamento es apto para _____ personas.

ES DECLARADA APTA PARA NAVEGAR EN LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN ESTE CERTIFICADO

NOTAS: _____

CLASE DE RECONOCIMIENTO REALIZADO:**FECHA DEL PROXIMO RECONOCIMIENTO.-**

Anual: _____

Intermedio en seco: _____

Renovación: _____

1. Todos los equipos obligatorios y no obligatorios instalados a bordo, deberán ser homologados y su instalación deberá ser autorizada por la Capitanía Marítima.
2. Bajo ningún concepto se mantendrán a bordo equipos o elementos sobrepasados su fecha de caducidad.
3. La autoridad marítima podrá inspeccionar la embarcación cuando lo considere oportuno.
4. Los propietarios y/o usuarios de las embarcaciones de recreo son los responsables únicos de que el material que se indica en este certificado esté a bordo, así como del mantenimiento en perfectas condiciones del estado de la embarcación y de sus equipos, y de mantener al día los reconocimientos periódicos prescritos, teniendo a disposición de las autoridades el Certificado de Navegabilidad en perfecto estado.
5. El incumplimiento de lo anterior será sancionado de acuerdo con lo establecido en la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

Realizado en _____, a _____ de _____ de _____

El Jefe de la Inspección,

EQUIPO DE SALVAMENTO Y SEÑALES DE SOCORRO

Balsas _____

Aros _____, con luces y rabiza _____

Chalecos salvavidas: _____ (adultos/niños), Señales fumígenas flotantes _____

Cohetes: con luz roja y paracaídas _____ Bengalas de mano _____

EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

Bombas: Eléctricas _____, Manuales _____, Acopladas _____

Mangueras _____ Bocas contraincendio _____ Sistema fijo contraincendios _____

Extintores: 21B _____ 34B _____ 55B _____ Achicador _____

Detector incendios en máquinas _____ Baldes contraincendio con rabiza _____

LUCES Y MARCAS

Luces: de babor-estribor _____, de tope _____, de fondeo _____

EQUIPO DE FONDEO

Líneas de fondeo _____ de _____ mts., Anclas _____ (Peso en Kgs.)

Inflador _____ Bichero _____ Remo _____

MATERIAL NAUTICO

Compás _____ Corredera _____

Sextante _____ Cronómetro _____

Código de Señales _____ Compás de punta _____

Transportador _____ Regla de 40 cm _____

Prismáticos _____ Cartas y libros nauticos _____

Bocina de niebla _____ Campana o similar _____

Pabellón nacional _____ Código de banderas _____

Linterna estanca _____ Diario de navegación _____

Sonda a mano _____ Espejo de señales _____

Reflector de radar _____ Barómetro _____

EQUIPO DE RADIO Y DE NAVEGACION RADIO ELECTRICO

VHF _____ Navegación por satélite _____

Radar _____ Radiobaliza _____ Caducidad _____

OBSERVACIONES



ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE LA MARINA MERCANTE

INSPECCION MARITIMA DE _____

CERTIFICADO DE NAVEGABILIDAD

PARA EMBARCACIONES DE RECREO MENORES DE 24 METROS DE ESLORA

El jefe de la Inspección que suscribe,

CERTIFICA:

Que esta Inspección ha procedido al reconocimiento de la embarcación:

MARCA Y MODELO	TIPO	NUMERO DE HOMOLOGACION	NUMERO DE SERIE

NOMBRE	MATRICULA	LISTA Y FOLIO	ARQUEO

ESLORA (L)	MANGA (B)	PUNTAL (P)	DESPLAZAMIENTO (W)

Nº máximo de personas autorizadas _____ Carga máxima autorizada _____

Potencia máxima autorizada _____ Año de construcción _____

Grupo y categoría navegación _____

El casco de _____, así como los elementos de cubierta, palos, jarcia, etc., han sido reconocidos en _____

Ultimo reconocimiento en seco en _____ el _____

Los ejes de cola son _____, han sido reconocidos en _____ el _____

La maquinaria propulsora, constituida por _____, Marca y modelo _____

nº _____ número(s) serie _____

potencia _____ Kw. _____ Kw. _____ Kw. , R.P.M. _____

Los grupos electrógenos están constituidos por _____

La instalación eléctrica es de corriente _____ voltios _____ Hz.

El material de salvamento es apto para _____ personas.

ESTADO DEL RECONOCIMIENTO

NOTAS: _____

CLASE DE RECONOCIMIENTO REALIZADO : _____	
FECHA DEL PROXIMO RECONOCIMIENTO.-	Anual: _____
Intermedio en seco : _____	Renovación: _____
1. Todos los equipos obligatorios y no obligatorios instalados a bordo, deberán ser homologados y su instalación deberá ser autorizada por la Capitanía Marítima. 2. Bajo ningún concepto se mantendrán a bordo equipos o elementos sobrepasada su fecha de caducidad. 3. La autoridad marítima podrá inspeccionar la embarcación cuando lo considere oportuno. 4. Los propietarios y/o usuarios de las embarcaciones de recreo son los responsables únicos de que el material que se indica en este certificado esté a bordo, así como del mantenimiento en perfectas condiciones del estado de la embarcación y de sus equipos, y de mantener al día los reconocimientos periódicos prescritos, teniendo a disposición de las autoridades el Certificado de Navegabilidad en perfecto estado. 5. El incumplimiento de lo anterior será sancionado de acuerdo con lo establecido en la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.	
Realizado en _____, a _____ de _____ de _____ El Jefe de la Inspección,	

EQUIPO DE SALVAMENTO Y SEÑALES DE SOCORRO

Balsas _____

Aros _____, con luces y rabiza _____

Chalecos salvavidas: _____ (adultos/niños), Señales fumígenas flotantes _____

Cohetes: con luz roja y paracaídas _____ Bengalas de mano _____

EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

Bombas: Eléctricas _____, Manuales _____, Acopladas _____

Mangueras _____ Bocas contraincendio _____ Sistema fijo contraincendios _____

Extintores: 21B _____ 34B _____ 55B _____ Achicador _____

Detector incendios en máquinas _____ Baldes contraincendio con rabiza _____

LUCES Y MARCAS

Luces: de babor-estribor _____, de tope _____, de fondeo _____

EQUIPO DE FONDEO

Líneas de fondeo _____ de _____ mts., Anclas _____ (Peso en Kgs.)

Inflador _____ Bichero _____ Remo _____

MATERIAL NAUTICO

Compás _____	Corredera _____
Sextante _____	Cronómetro _____
Código de Señales _____	Compás de punta _____
Transportador _____	Regla de 40 cm _____
Prismáticos _____	Cartas y libros nauticos _____
Bocina de niebla _____	Campana o similar _____
Pabellón nacional _____	Código de banderas _____
Linterna estanca _____	Diario de navegación _____
Sonda a mano _____	Espejo de señales _____
Reflector de radar _____	Barómetro _____

EQUIPO DE RADIO Y DE NAVEGACION RADIO ELECTRICO

VHF _____ Navegación por satélite _____

Radar _____ Radiobaliza _____ Caducidad _____

OBSERVACIONES

5.2.6. Inspecciones

El riesgo que supone la navegación marítima hace imprescindible una inspección de las embarcaciones de una forma regular para evitar accidentes, y mantener las condiciones de seguridad y navegabilidad.

La inspección corresponde a la Inspección general de Buques de la Dirección General de la Marina Mercante, a través de las Capitanías Marítimas, que tiene la misión de inspeccionar y reconocer los barcos durante la construcción, reparación y en servicio, de los equipos de salvamento, contraincendios y medios de achique, y navegación.

El inspector de buques extenderá el Certificado de Navegabilidad después de revisar el equipo de salvamento y señales de socorro, el equipo contraincendios, las luces y marcas, el equipo de fondeo, el material náutico, el equipo de radio y de navegación radioeléctrico.

Este Certificado tiene un tiempo de vigencia, al cabo del cual, habrá que efectuar una nueva inspección.

Las embarcaciones de recreo están emplazadas en el tipo «Q».

Existe la Inspección de Buques Mercantes Periférica que tiene competencia en una o varias provincias del litoral, que lleva a cabo la inspección de los buques mercantes, pesca y recreo dentro de su zona marítima, revisando el casco en seco y a flote, la maquinaria y equipo de seguridad, expidiendo el certificado correspondiente.

Matriculación y reconocimientos

A. MATRICULACIÓN DE AMBARCACIONES NUEVAS Y HOMOLOGADAS POR LA D.G.M.M.

El propietario de la embarcación o el representante autorizado deberá presentar la siguiente documentación:

1. Solicitud de matriculación en la cual el propietario indicará el número máximo de personas y la categoría de navegación que desea. Estos datos no podrán superar a los indicados en el Certificado de Homologación.
2. Fotocopia del Certificado de conformidad de la embarcación emitido por el constructor o importador que figure en el Certificado de Homologación. En él se indicará la marca del motor, modelo, número de serie y potencia del mismo.
3. Original del certificado de conformidad de la embarcación emitido por el constructor o importador que figure en el Certificado de Homologación. En él se indicará la marca del motor, modelo, número de serie y potencia del mismo.
4. En el caso de que la embarcación haya sido adquirida sin equipo propulsor:
 - a) Factura de compra-venta del motor.
 - b) Solicitud de instalación. El modelo deberá estar autorizado por la D.G.M.M.

5. Certificado de construcción del astillero constructor o fabricante de la embarcación, si en el Certificado de Conformidad no se indica la fecha de construcción.
6. Impreso 565 de la Agencia Tributaria (Ministerio de Economía y Hacienda).

Comprobada esta documentación por la Inspección Marítima emitirá los siguientes certificados, sin necesidad de reconocer la embarcación:

- *Certificado de Valoración.*
- *Certificado de Navegabilidad.*

La fecha de expedición del Certificado de navegabilidad será la que marque el comienzo de los Reconocimientos periódicos que se señalan más adelante.

El Certificado de Navegabilidad servirá de inventario de los elementos de seguridad que debe llevar a bordo la embarcación.

A efectos de la aplicación de este apartado, se entiende por embarcación nueva y homologada, aquélla que pertenece a la serie cuyo tipo fué homologado, no ha sido matriculada previamente en ningún país y su funcionamiento no ha sido superior al que razonablemente es realizado para la prueba de la embarcación.

En los Certificados de Navegabilidad de las embarcaciones con motor fueraborda, se anotará en los espacios destinados a las características del motor, únicamente la potencia máxima del motor que puede ser instalado en la embarcación sin hacer mención alguna a la marca, modelo, número de serie, etc., que figurarán en la Licencia de Navegación.

B. RECONOCIMIENTO INICIAL DE LAS EMBARCACIONES NO INCLUIDAS EN EL PUNTO ANTERIOR

1. *La Inspección Marítima Local del lugar de matriculación de la embarcación efectuará un Reconocimiento inicial*, consistente en una revisión general en seco del casco, elementos de cubierta, palos, jarcia, ejes de cola, maquinaria propulsora, grupos electrógenos, instalación eléctrica, equipo de salvamento y señales de socorro, equipo contraincendios, luces y marcas, equipo de fondeo, material náutico y equipo de radio y de navegación radioeléctrico.

2. *Concluido satisfactoriamente el Reconocimiento inicial, la Inspección Marítima Local expedirá:*

- Certificado de valoración.
- Certificado de Navegabilidad.
- Certificado de Construcción por Unidades.

3. La fecha de expedición del Certificado de Navegabilidad será la que marque el comienzo de los reconocimientos periódicos que se señalan más adelante.

4. El Certificado de Navegabilidad servirá de inventario de los elementos de seguridad que debe llevar a bordo la embarcación.

5. En la solicitud de matriculación el propietario indicará el número máximo de personas y la categoría de navegación que desea. Estos datos no podrán superar a los indicados en el de Construcción por Unidades.

C. RECONOCIMIENTOS PERIÓDICOS

1. Las embarcaciones de eslora inferior a 6 metros *sin fines lucrativos*, estarán exentas de reconocimientos periódicos. En el Certificado de Navegabilidad deberá constar la frase «SIN CADUCIDAD».

2. La embarcaciones de eslora mayor o igual a 6 m. y menor de 15 m., sin fines lucrativos, estarán sujetas a un *reconocimiento especial en seco*, con el mismo alcance que el reconocimiento inicial mencionado en el punto B, cada 5 años como *máximo*.

Además, *si el casco es de madera*, éste deberá ser reconocido *en seco entre el segundo y tercer año* del período citado, para comprobar el estado de mantenimiento del mismo.

3. Las embarcaciones *con fines lucrativos mayores de 6 m.* de eslora y las embarcaciones *sin fines lucrativos de eslora mayor o igual a 15 m.*, estarán sujetas a un reconocimiento *en seco*, con el mismo alcance que el reconocimiento inicial mencionado en el punto B, *cada 5 años como máximo*.

Además, la embarcación deberá ser reconocida *en seco entre el 2.º y 3.º año del período* citado, para comprobar el estado de mantenimiento del equipo y del casco.

4. Las embarcaciones *con fines lucrativos menores de 6 m.* de eslora estarán sujetas a reconocimientos especiales *cada 5 años como máximo*.

5. Concluidos satisfactoriamente los reconocimientos periódicos descritos en los apartados precedentes, la Inspección Marítima Local renovará el Certificado de Navegabilidad haciendo constar en el mismo la clase de reconocimiento efectuado y la fecha de los próximos reconocimientos.

6. En todo tipo de embarcaciones, la Inspección Marítima Local podrá llevar a cabo cuantas inspecciones aleatorias o extraordinarias estime oportunas.

Eslora (L)	< 6 m	< 6 m	>= 6 m < 24 m	>= 6 m < 15 m	>= 6 m < 15 m	>= 15 m < 24 m	>= 24 m
Lista	7. ^a	6. ^a	6. ^a	7. ^a	7. ^a	7. ^a	6. ^a 7. ^a
Casco de madera	—	—	—	SI	NO	—	—
Especial	—	*	*	*	*	*	como buque mercante
Intermedio	—	—	*	*	—	*	

D. RESPONSABILIDAD DE LOS PROPIETARIOS Y/O USUARIOS

1. Los propietarios y/o usuarios de las embarcaciones de recreo son los responsables únicos de que el material que se indica en el Certificado de Navegabilidad esté a bordo, así como del mantenimiento en perfectas condiciones del estado de la embarcación y de sus equipos, y de mantener al día los reconocimientos periódicos prescritos, teniendo a disposición de las autoridades el Certificado de Navegabilidad en perfecto estado.

2. El incumplimiento de lo anterior será sancionado de acuerdo con lo establecido en la Ley 27/1992, de 24 de Noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

E. ALCANCE DE LOS RECONOCIMIENTOS

El alcance de los reconocimientos mencionados anteriormente será el que estime el Inspector en cada caso, de manera que pueda llegar al convencimiento razonable de que los elementos que reconoce se encuentran en buen estado.

5.3. REMOLQUE, AUXILIO, SALVAMENTO, HALLAZGOS Y ABORDAJES: DIFERENCIAS LEGALES. LA PROTESTA DE MAR. DIARIO DE NAVEGACIÓN

5.3.1. Nociones de asistencia marítima

Terminología: asistencia, auxilio, socorro y salvamento

Frecuentemente, en los conflictos relativos a asistencias marítimas se suelen emplear los términos «asistencia», «socorro» y «salvamento».

Aún cuando nuestra jurisprudencia ha sido oscilante en la utilización de estos términos, debemos de entender que los términos «asistencia» y «salvamento» significan lo mismo, aunque frecuentemente a los expedientes sobre remolque marítimo se les denomina también expedientes de «asistencia marítima».

Tampoco existe legislativamente una diferencia importante entre «auxilio», «socorro» y «salvamento», que prácticamente significan lo mismo, salvando algunos matices jurisprudenciales en este sentido.

A efectos de lo que veremos a continuación, hablaremos de salvamento para referirnos a auxilio, socorro y cualquier otro evento que reúna los requisitos que indicaremos.

Concepto legal de salvamento y sus requisitos

Se denomina «salvamento» a «todo acto de ayuda prestado a un buque de navegación marítima, su carga o flete (o a una aeronave en la mar), que se encuentre en peligro, y que haya producido la salvación parcial o total de aquellos bienes».

De la definición se derivan los siguientes requisitos:

- a) Existencia de una ayuda, lo que implica una cierta actividad del salvador, aunque la actividad pueda llegar a ser prestada de forma muy etérea (el denominado «socorro potencial» referido al caso en que una nave permanece al lado de otra en peligro, sin prestar otra actividad que la de permanecer en el área).

- b) Voluntariedad de la ayuda: en la actividad salvadora debe de existir un requisito de «voluntariedad» (no sería por ejemplo un salvamento, el aterrizaje forzoso de una aeronave en un buque).
- c) Peligro: Para que pueda admitirse la existencia de un salvamento se requiere la existencia de un peligro, elemento éste puramente fáctico, que se aprecia en cada caso por los tribunales u órganos competentes. En lo que se refiere al lugar del peligro, hay que señalar las dudas jurisprudenciales relacionadas con la ayuda prestada a buques en peligro DENTRO DEL ÁREA PORTUARIA. En este sentido la jurisprudencia es oscilante.
- d) Resultado útil: Para que se admita la existencia de un salvamento, es de aplicación el principio «no cure no pay», que significa que sólo se admite la existencia de un salvamento cuando existe un resultado útil, que puede ser total o parcial.
- e) Ausencia de prohibición del buque asistido: Para que exista salvamento se precisa que éste no se haya prestado a pesar de la prohibición EXPRESA Y RAZONABLE del asistido.

Clases de salvamentos

SALVAMENTO OBLIGATORIO

Cuando el salvamento se deriva de un mandato jurídico, que se produce en los casos de salvamento de náufragos y personas en peligro en la mar, en el caso de auxilio mutuo entre buques que se hayan visto implicados en un abordaje, y en aquellos supuestos en que administrativamente existe un mandato expreso de la autoridad administrativa en base y con causa en un reglamento que le autoriza al citado mandato.

SALVAMENTO VOLUNTARIO

Cuando no existe una previa obligación legal de prestarlo. A su vez, el salvamento voluntario se divide en dos clases: *salvamento espontáneo*, cuando se produce sin la existencia de un contrato, y *salvamento contractual*, cuando existe un contrato expreso. Con relación a los contratos de salvamento, resulta el más importante el del *Lloyd's Standard Form of Salvage Agreement* en condiciones «no cure no pay», cuya versión última es la del año 1992 (LOF 1992).

Fuentes legales

El salvamento marítimo está regulado en el Convenio Internacional de Bruselas de 23 de Septiembre de 1910, en la Ley 60/62 de 24 de Diciembre sobre Auxilios, Salvamentos, Remolques, Hallazgos y Extracciones Marítimas, y el reglamento para la aplicación de la Ley 60/62 aprobado por Decreto 984/67 de 20 de Abril.

Finalmente, hay que llamar la atención sobre el hecho de la existencia de un Convenio de Salvamento Marítimo aprobado en el Foro OMI en el año 1989, que entrará en vigor próximamente.

5.2.2. El salvamento voluntario

Principios generales

El artículo 2 de L.A.S. establece el principio general de que todo acto de auxilio y salvamento que haya producido un resultado útil dará lugar a una remuneración equitativa. Por tanto, para que haya derecho a una remuneración, se requiere:

- a) Que haya habido un salvamento.
- b) Que haya habido un resultado útil.

No obstante, la remuneración máxima a la que se tiene derecho en caso de salvamento está limitada por el valor de las cosas salvadas.

Es necesario indicar que, tanto en el Convenio de 1989, como en la actual versión del contrato de salvamento del *Lloyd's*, el principio de «resultado útil» decae cuando se dan determinadas circunstancias, sobre todo relacionadas con el salvamento de buques que pueden dañar el medio ambiente.

Elementos de la remuneración (El premio. Los gastos e indemnización por daños y perjuicios)

Cálculo del premio

El premio se calcula teniendo en cuenta dos factores, a saber:

- a) Los méritos del salvador (art. 9 de la L.A.S.).
- b) El valor de las cosas salvadas (art. 9 de la L.A.S.).

Fijación de la remuneración

La remuneración se fija:

- a) A virtud de lo convenido por ambas partes.
- b) En su defecto, por lo que resuelva un órgano administrativo denominado Tribunal Marítimo Central (art. 6 de la L.A.S.).

Reparto de la remuneración

Los gastos e indemnización por daños y perjuicios se pagarán al Armador del buque salvador.

Esta cantidad tiene preferencia con respecto al premio en aquellos casos en que el valor de los elementos salvados resulta inferior a los gastos, daños y perjuicios que existieran, o al valor de la remuneración.

Deducidos los gastos, daños y perjuicios, 1/3 del premio se paga al Armador del buque salvador, 2/3 del premio a la tripulación en función de sus respectivos salarios base, o en su defecto, como determinen las partes o el Tribunal Marítimo Central.

Casos especiales

1. Remolcadores en ejecución de contrato de remolque: Sólo tienen derecho a premio o remuneración por salvamento cuando presten servicios de carácter excepcional (art. 4 de la L.A.S.).

2. Buques pesqueros que pesquen formando unidad pesquera: No tienen derecho a remuneración, a menos que el salvamento se preste en condiciones de carácter excepcional.

3. Buques del mismo Armador: El Armador no tiene derecho a remuneración (art. 5 de L.A.S.). Sin embargo, contractualmente las pólizas de seguros estipulan normalmente el derecho del Armador a percibir remuneración por salvamento en este caso (cláusula de «buques hermanos»).

5.3.3. Buques especialmente habilitados para prestar socorro

En este caso la tripulación se someterá en la repartición del premio a sus respectivos contratos laborales.

BUQUES EXTRANJEROS: Se someterán a lo que establezcan las normas de Derecho Interno.

SALVAMENTO DE BUQUES ABANDONADOS: De acuerdo con el art. 22 de la L.A.S., todo salvamento o «hallazgo» de buque abandonados en la mar CONSTITUYE UN SALVAMENTO, y da derecho a una remuneración por salvamento.

En consecuencia, quien salva o «halla» un buque abandonado en la mar, debe de saber que los derechos dimanantes *se regulan por el salvamento y no por el hallazgo*.

5.3.4. El remolque en la mar

La Ley de Auxilios y Salvamentos regula junto con el salvamento, el denominado «Remolque en la Mar».

En la realidad, la diferencia entre el salvamento prestado remolcando y el remolque en la mar, está básicamente en la existencia o no de un peligro en el buque asistido.

El remolque en la mar está regulado en la L.A.S. y se resuelve en la práctica como un pequeño salvamento.

RETRIBUCIÓN: Se estará a lo convenido por las partes y, en su defecto, a lo que establezca el Tribunal Marítimo Central.

FIJACIÓN DE LA RETRIBUCIÓN: El precio se fija tomando como base los trabajos necesarios, la distancia recorrida y demás circunstancias concurrentes.

En la práctica, el cálculo de la retribución o precio por el remolque se hace tomando como base también los méritos, aunque no el valor de las cosas salvadas, y los precios o retribuciones finales son normalmente notablemente inferiores a los del salvamento.

DISTRIBUCIÓN DEL PRECIO: 2/3 para el Armador del buque remolcador, y 1/3 para la tripulación.

CASOS ESPECIALES: Buques dedicados a la industria del remolque. En este caso, la tripulación no tiene derecho a percibir cantidad alguna.

BUQUES QUE PESQUEN O NAVEGUEN FORMANDO UNIDAD PESQUERA: No tienen derecho a la retribución.

5.3.5. Hallazgos

Se denomina «hallazgo» la recogida de cosas abandonadas en la mar o arrojadas por ella en la costa, en tanto en cuanto no sean producto de la misma mar.

OBLIGACIONES DEL HALLADOR: La L.A.S. establece dos presupuestos distintos, a saber:

a) Que aparezca su propietario: En este caso, el hallador tiene derecho al cobro de los gastos y al tercio del valor de las cosas salvadas.

b) Que no aparezca su propietario: Transcurrido el plazo de 6 meses, si el valor de tasación de la cosa no fuera superior a 150.000 pesetas, se entregará al hallador, previo pago de los gastos (normalmente, los gastos de depósito)

Si el valor de tasación fuera superior a 150.000 Ptas., el hallador tendrá derecho a esta suma y además a una tercera parte del exceso que sobre la misma se haya obtenido en la subasta, ingresándose el remanente en el tesoro (Art. 21 de la L.A.S.).

EXCEPCIONES: Las estipulaciones relativas al hallazgo no son aplicables:

a) A los buques y aeronaves abandonados en la mar y a sus cargamentos, que se rigen por los principios de salvamento marítimo.

b) A los efectos arrojados a la mar para aligerar el buque o aeronave en caso de peligro, cuando fueran salvados inmediatamente, que se regirán igualmente por los principios de salvamento marítimo.

c) A las cosas que por su naturaleza o por preceptos legales estén exceptuados de libre comercio, las cuales se regirán por lo dispuesto en las disposiciones especiales sobre la materia.

5.3.6. Jurisdicción y procedimiento

Los conflictos relacionados con el salvamento, remolque en la mar, hallazgos y extracciones marítimas regidos por la Ley 60/62, quedan bajo la competencia de dos órganos administrativos:

a) El Tribunal Marítimo Central.

b) El Juzgado Marítimo Permanente.

Es necesario resaltar que, a pesar de sus nombre (Tribunal y Juzgado Marítimo respectivamente), ambos son órganos de la Administración Central y no forman parte del Poder Judicial, dato éste que llama la atención puesto que la mayor parte de los conflictos relacionados con el salvamento de Derecho Privado, en la práctica quedan sometidos en primera instancia a órganos judiciales, y en las diversas instancias ante los órganos de la jurisdicción contencioso-administrativa.

El Tribunal Marítimo Central pertenece a la Administración Marítima, como se ha explicado en el tema correspondiente. Cuando los salvamentos tienen que ver con aeronaves, el Tribunal se amplía en dos Vocales de Aviación. El Tribunal Marítimo Central resuelve, a falta de acuerdo, los expedientes retribuidos a este órgano por la Ley 60/62, y entre ellos, los salvamentos y remolques en la mar.

El Juzgado Marítimo Permanente tiene como competencia la TRAMITACIÓN de los expedientes de salvamento y remolque.

La tramitación de los expedientes de salvamento y remolque tienen dos fases, a saber:

a) La fase de instrucción, en que el Juez Marítimo Permanente recaba y recoge en el expediente los datos necesarios para establecer los presupuestos de la asistencia prestada. En sí misma la instrucción se divide en publicación de la asistencia, comparecencia, instrucción y fase de alegaciones. Termina con la comparecencia de las partes a una conciliación, y caso de que las partes no se concilien, el Juez Marítimo Permanente eleva el expediente instruido al Tribunal Marítimo Central.

b) La resolución se efectúa en las reuniones que periódicamente mantiene el tribunal Marítimo Central, de aquellos expedientes en que no ha habido acuerdo entre las partes.

Las resoluciones del Tribunal Marítimo Central son recurribles al Ministro de Defensa-Cuartel General de la Armada, y las resoluciones del Ministro de Defensa son recurribles ya, en la vía contencioso-administrativa ante el tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Autónoma de Madrid, siguiéndose aquí ya la fase puramente judicial.

A todos los efectos, en los procedimientos de asistencia marítima son de aplicación subsidiaria las normas de procedimiento contencioso-administrativo.

5.3.7. El abordaje

Se define jurídicamente abordaje como el choque entre dos buques destinados a la navegación que ocasione daños.

De la definición se deriva que para que se aplique el régimen legal del abordaje, se precisa que el choque sea entre buques, excluyéndose por tanto los choques entre buques y cosas u objetos que no sean conceptuados legalmente de “buques” (choques con muelles, boyas, etc.)

Tiene que haber también contacto, si bien el régimen del abordaje se extiende en algunos casos, como el Convenio de Bruselas de 1910, que a continuación explicaremos, a los daños causados, por inadecuadas maniobras o por inobservancia de reglamentos, “aunque no exista abordaje” (por ejemplo, por las olas levantadas por un buque que pasa a gran velocidad que causa daños por oleaje).

De un abordaje pueden nacer tres tipos de responsabilidades acumuladas:

a) Responsabilidad civil. Se regula en dos clases de fuentes distintas:

a.1) Artículos 826 a 839 del Código de Comercio. Aplicable al abordaje entre buques españoles, o entre buques a los que no sea de aplicación el Convenio de Bruselas de 1910, al que nos referiremos (en general abordaje entre buques españoles y de estados no firmantes del convenio o abordajes entre buques de estados no firmantes).

a.2) Convenio de Bruselas de 23 de Septiembre de 1910 en Materia de Abordaje. Aplicable al abordaje entre buques españoles y buques de estados firmantes del convenio o a abordajes entre buques no españoles firmantes ambos del convenio.

Tanto el Código de Comercio como el Convenio de Bruselas, responden al principio de que la responsabilidad por abordaje y la consiguiente responsabilidad de indemnizar, nacen del dolo (abordaje voluntario) o de la falta de diligencia, en el cumplimiento de los reglamentos y normas para prevenir abordajes en la mar o en el buen manejo de la nave (vigilancia, gobierno, etc.).

Si el abordaje es fortuito (imprevisible) o por fuerza mayor (previsible pero inevitable), no se genera ninguna obligación de indemnizar.

Si no se puede determinar el grado de culpa de los buques, en el Código de Comercio se regula como el abordaje bilateral o multilateral, que se expone a continuación.

Difieren básicamente el Código de Comercio y el Convenio de Bruselas, en la regulación del abordaje denominado bilateral o multilateral en que ambos (o todos o parte de los buques) son culpables.

Para el Código de Comercio, cada buque soporta sus propios daños respondiendo solidariamente ambos de los daños y perjuicios causados a terceros.

Para el Convenio de Bruselas de 1910, cada buque responde en proporción a sus faltas, y si esta proporción no puede establecerse o parece equivalente, responden a partes iguales. No existe responsabilidad solidaria a terceros, salvo por daños personales, es decir, por daños materiales responde cada buque en proporción a sus faltas.

Ejemplo: Buques “A” y “B” sufren un abordaje. “A” es 60% responsable; “B” es 40% responsable. “A” sufre daños por 10; “B” sufre daños por 100

“XII, pasajero de “A” sufre rotura de cadera. Se valora la secuela en 6; “Z” equipaje de un invitado de “B” sufre su total pérdida y se valora en 14.

CODIGO DE COMERCIO:

El buque “A” soportará sus propios daños, es decir, 10.

El Buque “B” soportará sus propios daños, es decir 100.

“X” podrá reclamar a “A” o a “B”, o a ambos, sus secuelas, es decir, 6.

“Z” podrá reclamar a “A” o a “B”, o a ambos, la pérdida total, es decir, 14.

CONVENIO DE BRUSELAS:

El buque “A” puede reclamar al “B” el 40% de sus daños, es decir, 4.

El buque “B” puede reclamar al “A” el 60% de sus daños, es decir, 60.

“X” podrá reclamar al buque “A” o al “B”, o a ambos, sus secuelas, es decir, 6

“Z” podrá reclamar al buque “A” el 60% de sus daños, es decir, 8,4 y al “B” el 40% de sus daños, es decir, 5,6.

Existe también el denominado abordaje por causas desconocidas, cuando no se puede determinar si existió o no falta de diligencia, que se asimila en ambas normas al abordaje fortuito.

b) Responsabilidad Penal. El artículo 267 del Código Penal, sanciona con multa de tres a nueve meses, los daños causados (en un abordaje) por imprudencia grave, si la cuantía (de los daños) es superior a diez millones de pesetas.

c) Responsabilidad administrativa. La Ley de Puertos y Marina Mercante sanciona como infracciones leves con multa de hasta 10.000.000 de pesetas, graves con multas de hasta 30.000.000, o muy graves hasta 150.000.000, diversas conductas directa o indirectamente relacionadas con la seguridad en la navegación o deberes, para caso de abordaje (navegar en estado de ebriedad, o bajo la influencia de sustancias psicotrópicas, drogas tóxicas o estupefacientes, la omisión injustificada en caso de abordaje, de dar información referente al nombre y puerto de matrícula del buque, lugar de procedencia y de destino, etc.).

Obligaciones y formalidades en caso de abordaje

El artículo 98 de la Convención de Jamaica de 1982 obliga al Capitán o Patrón de un buque, siempre que pueda hacerlo sin grave peligro para el buque, tripulación o pasajeros, a prestar auxilio al otro buque, a su tripulación o a sus pasajeros.

También y cuando sea posible, comunique al otro buque, en nombre suyo, su puerto de registro y el puerto más próximo en que hará escala.

Igualmente, cuando se produce un abordaje, el Código de Comercio (el Convenio de Bruselas no lo considera necesario) obliga al buque que quiera reclamar, a presentar una protesta o declaración ante el Juzgado o autoridad competente, dentro de las 24 horas de arribada.

El Juzgado competente en España es el de Primera Instancia, y la Autoridad en el extranjero es el Cónsul español.

Tanto en uno como en otro, facilitan generalmente a quien hace la protesta el oportuno modelo. A la protesta hay que adjuntar copia del Diario de Navegación y declaración de testigos si es posible.

De no tener un modelo, el siguiente puede valer.

Empieza:

AL JUZGADO (o Sr. Cónsul de España en)

D con DNI
y dirección en Patrón del yate de bandera
Matrícula número, ante V.I., con el debido respeto,

EXPONE:

Que, a Virtud del presente escrito, y al amparo del Art. 835 del Código de Comercio, insta PROTESTA DE MAR POR ABORDAJE, según los siguientes:

HECHOS

Que el día a las horas en situación
Navegando el yate de mi mando desde hasta
sufrí un abordaje con el buque de bandera de puerto de
registro cuyo Propietario es y que navegaba
desde hasta

Considera a este buque responsable, haciendo reserva de Derechos y Acciones.
En su virtud.

SUPLICO A V.I., que teniendo por presentado este escrito, con las copias del Diario de Navegación que se acompañan, se sirva admitirlo y por instada PROTESTA DE MAR POR ABORDAJE, que se formula de forma solemne, por ser debido a culpa del Patrón del buque haciéndose reserva expresa de derechos y acciones.

En a de de 200.....

Termina:

Las acciones de reclamación prescriben a los dos años.

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

El Convenio MARPOL 73/78 trata de unas reglas con el fin de evitar la contaminación y contaminación del medio ambiente. Este Convenio tiene su origen en el naufragio de un petrolero que embarrancó en las costas de Inglaterra en 1967 y produjo la primera gran contaminación del mar por hidrocarburos que tuvo resonancia mundial. Las implicaciones de este accidente llevaron a que la Organización Marítima Internacional (OMI), organismo dependiente de Naciones Unidas, convocase una Conferencia Internacional que tuviese por objeto dictar normas para la contaminación del mar por productos transportados en los barcos.

El MARPOL consta de una serie de artículos y cinco anexos técnicos en los que se dictan una serie de reglas encaminadas a la prevención de la contaminación por descargas y vertidos al mar.

El Anexo I trata de las Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos, y en una de ellas establece que estará prohibida toda descarga de hidrocarburos o de mezclas oleosas (cualquier mezcla que contenga hidrocarburos) en el mar desde los buques.

El Anexo IV, de las Reglas para prevenir la contaminación por las aguas sucias de los barcos.

El Anexo V, de las Reglas para prevenir la contaminación por las basuras de los barcos.

A los efectos de las Reglas de MARPOL, las sustancias nocivas líquidas se dividirán en las cuatro Categorías siguientes:

a) Categoría A. Sustancias nocivas líquidas que si fueran descargadas en el mar, procedente de operaciones de limpieza o deslastrado de tanques, supondrían un *riesgo grave* para la salud humana o para los recursos marinos, o irían en *perjuicio grave* de los alicientes recreativos o de los usos legítimos del mar, lo cual justifica la aplicación de *medidas rigurosas* contra la contaminación.

b) Categoría B. Sustancias nocivas líquidas que si fueran descargadas en el mar, procedentes de operaciones de limpieza o deslastrado de tanques, supondrían un *riesgo* para la salud humana o para los recursos marinos, o irían en *perjuicio* de los alicientes recreativos o de los usos legítimos del mar, lo cual justifica la aplicación de *medidas especiales* contra la contaminación.

c) Categoría C. Sustancias nocivas líquidas que si fueran descargadas en el mar, procedentes de operaciones de limpieza o deslastrado de tanques, supondrían un *riesgo leve* para la salud humana o para los recursos marinos, o irían en *perjuicio leve* de los alicientes recreativos o de los usos legítimos del mar, lo cual exige *condiciones operativas especiales*.

d) Categoría D. Sustancias nocivas líquidas que si fueran descargadas en el mar, procedentes de operaciones de limpieza o deslastrado de tanques, supondrían un *riesgo perceptible* para la salud humana o para los recursos marinos, o irían en *perjuicio mínimo* de los alicientes recreativos o de los usos legítimos del mar, lo cual exige *alguna atención* a las condiciones operativas.

Las pautas para determinar las categorías de las sustancias nocivas líquidas son:

Categoría A. Sustancias bioacumulables y que pueden crear riesgos para la vida acuática o la salud humana, o que son muy tóxicas para la vida acuática.

Categoría B. Sustancias bioacumulables con una retención corta, del orden de una semana a lo sumo, o que pueden alterar el sabor o el olor de los alimentos de origen marino; o que son moderadamente tóxicas para la vida acuática.

Categoría C. Sustancias ligeramente tóxicas para la vida acuática.

Categoría D. Sustancias que son prácticamente no tóxicas para la vida acuática; o que forman depósitos en el fondo del mar con una demanda biológica de oxígeno elevada; o que causan un menoscabo moderado en los alicientes recreativos del medio marino debido a su persistencia, su olor o sus características tóxicas o irritantes, pudiendo impedir el uso normal de las playas, o que son moderadamente peligrosas para la salud humana.

El Anexo IV define como *aguas sucias*:

a) desagües y otros residuos procedentes de cualquier tipo de inodoros, urinarios y tazas WC;

b) desagües procedentes de lavavos, lavaderos y conductos de salida situados en cámaras de servicios médicos;

c) desagües procedentes de espacios en que se transporten animales vivos;

d) otras aguas residuales cuando estén mezcladas con las de desagüe arriba definidas.

Por *tanque de retención* se entiende todo tanque utilizado para recoger y almacenar aguas sucias.

La expresión *de la tierra más próxima* significa desde la línea de base a partir de la cual queda establecido el mar territorial del territorio de que se trate, de conformidad con el derecho internacional.

Se prohíbe la descarga de aguas sucias en el mar a menos que se cumplan las siguientes condiciones:

a) que el buque efectúe la descarga a *una distancia superior a 4 millas* marinas de la tierra más próxima si las aguas sucias han sido previamente desmenuzadas y desinfectadas mediante un sistema homologado por la Administración, o a *distancia mayor que 12 millas* si no han sido previamente desmenuzadas ni desinfectadas. En cualquier caso, las aguas sucias que hayan estado almacenadas en los tanques de retención no se descargarán instantáneamente, sino a un régimen moderado, hallándose el buque en ruta navegando a velocidad no menor que 4 nudos.

b) que el buque utilice una instalación para el tratamiento de las aguas sucias que haya sido certificada por la Administración.

c) que el buque se encuentre en aguas sometidas a la jurisdicción de un Estado y esté descargando aguas sucias cumpliendo prescripciones menos rigurosas que pudiera implantar dicho Estado.

Cuando las aguas sucias estén mezcladas con residuos o aguas residuales para los que rijan prescripciones de descarga diferentes, se les aplicarán las prescripciones de descarga más rigurosas.

El Anexo V del Convenio MARPOL, en vigor desde 1988, establece que para evitar la contaminación del mar, se ha de tener en cuenta:

En los Mares Mediterráneo, Báltico, Negro, Rojo y Golfo Pérsico, *está prohibido arrojar al mar* plásticos, papeles, trapos, vidrio, metal, loza, madera, bidones, cajas y, en general, cualquier materia que pueda flotar. *Se puede tirar*, a más de 12 millas de la costa restos de comida.

En todos los demás mares, *está prohibido arrojar al mar* plásticos de cualquier clase. *Se puede tirar*, a más de 12 millas de la costa resto de comidas, papeles, trapos, vidrio, metal, loza, etc., y a más de 25 millas, madera, bidones, cajas y, en general, cualquier materia que flote.

Resumen de reglas aplicables a la eliminación de basuras en la mar

Tipo de basuras	**Todos los buques salvo las plataformas		** Plataformas mar adentro
	Fuera de las zonas especiales	En las zonas especiales	
Plásticos: comprenden cabullería y redes de pesca de fibras sintéticas y bolsas de plástico para las basuras	Eliminación prohibida	Eliminación prohibida	Eliminación prohibida
Materiales flotantes de estiba, revestimiento y embalaje	A más de 25 millas fuera de la costa	Eliminación prohibida	Eliminación prohibida
Papel, trapos, vidrios, metales, botellas, loza y desperdicios análogos	A más de 12 millas	Eliminación prohibida	Eliminación prohibida
Todos los otros tipos de basuras, incluidos papel, trapos, vidrios, etc., desmenuzados o triturados	A más de 3 millas	Eliminación prohibida	Eliminación prohibida
Desechos de alimentos no desmenuzados ni triturados	A más de 12 millas	A más de 12 millas	Eliminación prohibida
* Desechos de alimentos desmenuzados o triturados	A más de 3 millas	A más de 12 millas	A más de 12 millas
Desperdicios de varias clases mezclados	***	***	***

- * Las basuras desmenuzadas o trituradas han de pasar por una criba de un grosor máximo de 15 mm.
- ** Las plataformas mar adentro y los buques auxiliares comprenden todas las plataformas fijas o flotantes dedicadas a la exploración o explotación de los recursos minerales de los fondos marinos y todos los buques que se encuentren atracados a dichas plataformas o estén a menos de 500 m. de distancia de las mismas.
- *** Cuando las basuras estén mezcladas con otras sustancias perjudiciales sujetas a prescripciones diferentes sobre eliminación o descargas se aplicarán las prescripciones más rigurosas.

España está sujeta a la legislación internacional y tiene además una legislación interna que regula la lucha contra la contaminación en las costas españolas.

La Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante de 24 de Noviembre de 1992 dice que la Dirección General de la Marina Mercante tendrá a su cargo la prevención de la contaminación producida desde buques, plataformas fijas y otras instalaciones que se encuentren en aguas situadas en zonas en las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción y la protección del medio ambiente marino.

La D.G.M.M. establece unos criterios para la aplicación del real decreto 438/1994, de 11 de Marzo de 1994, por el que se regulan las instalaciones de recepción de residuos oleosos procedentes de los buques, en cumplimiento del Convenio Internacional «MARPOL 73/78». En uno de sus apartados dice:

Las embarcaciones deportivas o de recreo se regirán por las siguientes normas, en cuanto a la declaración de residuos:

a) Las embarcaciones nacionales y las extranjeras con base en un puerto nacional o de la Unión Europea en el que se expida Certificado de Recepción de Residuos, análogo al establecido en el Anexo II del real Decreto 438/1994, tendrán que cumplimentar la Declaración de Residuos una vez al año. Esta Declaración será exhibida ante las Autoridades Marinas cuantas veces se solicite durante los actos de Despacho.

b) La embarcaciones extranjeras distintas a las anteriores cumplimentarán la Declaración de Residuos en el primer puerto español de arribada y será válido durante el año en cuestión.

c) Las embarcaciones deportivas que por sus características de equipo propulsor, sean susceptibles de generar una cantidad de residuos que, a juicio de la Inspección, no puedan ser almacenados a bordo durante el período anual indicado, se anotará en su Rol o documentación similar, la fecha aproximada de entrega de residuos, especificando las sanciones que su incumplimiento lleva aparejadas.



Certificado «Marpol» de recepción de residuos de los buques

«Marpol» Certificate of residues reception from ships

La Compañía abajo mencionada, autorizada por la Administración española (The below Company, authorized by the Spanish Administration)

Nombre (Name)			
En el puerto de (In the port of)			
Con número de registro (Registration number)			

Certifica que el buque (Certifies that the ship):

Nombre (Name)	
Bandera (Flag)	
Con distintivo (Call signal)	

Ha entregado los siguientes residuos (Has delivered the following residues):

Cantidad (Quantity) (m ³)	
Tipo (Type)	

En cumplimiento de lo establecido en el Convenio «Marpol 73/78» (In compliance with «Marpol 73/78 Convention»).

Fecha (Date) / /

Firma y sello de la Compañía receptora
Sign and stamp of the reception Company

Certificado N.º: /
(Certificate num.)

Firma y sello de la Capitanía de Puerto
Sign and stamp of the Harbour Master

Este certificado no es válido sin el sello y la firma de la Capitanía Marítima del puerto donde se haya realizado la entrega de residuos.

El Capitán del buque deberá exigir a la empresa de recepción la autorización de la Administración española para la recepción de residuos procedentes de los buques o una copia autenticada de la misma.

Solamente las empresas autorizadas están facultadas para expedir el presente certificado.

This certificate is only valid when signed and stamped by Port Maritime Authority where residues have been delivered.

The ship's Captain must require of the reception facility to produce the authorization issued by the Spanish Administration to receive residues from ships or a legalized copy of the authorization.

Only authorized reception facilities are allowed to deliver this certificate.

Normas para prevenir la contaminación marina por descargas de residuos desde los buques, dictadas por el Ministerio de Fomento,
(Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, Dirección General de la Marina Mercante)

TIPO	PROCEDENCIA	CONDICIONES PARA LA DESCARGA EN EL MAR		DESTINO
AGUAS OLEOSAS	Sentinas de Máquina	MEDITERRÁNEO	ATLÁNTICO	Las aguas oleosas con más de 15 ppm (*), se retendrán a bordo para su descarga posterior en puerto a una Instalación Marpol autorizada.
		1. Buque navegando. 2. Contenido en hidrocarburos < 15 ppm (*). 3. Descarga a través de equipo separador, con alarma y parada automática.	1. Buque navegando a más de 12 millas de la costa. 2. Contenido en hidrocarburos < 15 ppm (*). 3. Descarga a través de equipo separador.	
ACEITES Y RESIDUOS DE COMBUSTIBLES U OTROS HIDROCARBUROS	Motores principales y auxiliares, sentinas, depuradoras de combustible, filtros, etc.	PROHIBIDA		Serán retenidos a bordo para su posterior descarga, a la llegada a puerto, en una Instalación Marpol autorizada.
AGUAS SUCIAS	Lavabos, inodoros, duchas, cocinas, lavaderos, etc.	1. Descarga a más de 4 millas de la costa, si el buque dispone de un equipo para desmenuzar y desinfectar previamente el agua. 2. Descarga a más de 12 millas de la costa, si el buque no dispone del equipo mencionado en el punto 1. 3. Buque navegando a una velocidad no inferior a 4 nudos. 4. Que la descarga no produzca sólidos flotantes ni decoloración de las aguas.		Retención a bordo de las aguas que no cumplan las condiciones anteriores, en un tanque adecuado, y posterior descarga en puerto a una Instalación de Recepción autorizada.
BASURAS SÓLIDAS	Restos de comidas, embalajes, envases, maderas, plásticos, bidones, vidrios, etc.	PROHIBIDO ARROJAR PLÁSTICOS DE CUALQUIER CLASE (incluidos cabos de nylon o cualquier otro material plástico) Se pueden arrojar únicamente restos desmenuzados de comida, cuando el buque se encuentre a más de 12 millas de la costa más próxima.		Las basuras sólidas que no puedan ser arrojadas al mar cumpliendo las condiciones anteriores, deberán se almacenadas a bordo y descargadas a la llegada a puerto en una Instalación Marpol autorizada.
		ESTA PROHIBIDO ARROJAR RESTOS DE COMIDA CUANDO ESTÉN CONTENIDOS EN BOLSAS DE PLÁSTICO		

(*) ppm = Partes por millón o miligramos por litro.

5.5. CÓDIGO INTERNACIONAL DE SEÑALES

5.5.1. Breve descripción

El antiguo Código Internacional de Señales del año 1931 demostró plenamente su gran utilidad, pero las grandes facilidades de comunicación que ofrecían la Radiotelegrafía y la Radiotelefonía, hicieron que quedase anticuado, por lo que se hizo necesaria una completa revisión del mismo al objeto de darle un enfoque más en consonancia con las necesidades del momento.

Por ello la Organización Marítima Internacional (en aquél entonces Consultiva) se hizo cargo en 1959 de las funciones del antiguo Comité Permanente del Código y en 1961 se aprobó el proyecto de revisión. El nuevo Código se aprobó en 1965.

A diferencia del anterior, la intención del Código actual consiste en resolver, de modo principal, las situaciones relacionadas esencialmente con la seguridad de las personas y de la navegación, en especial en los casos en que se presentan diferencias de idioma. Se unificó todos los procedimientos de comunicación, incluso la radiotelegrafía y la radiotelefonía.

El actual Código está dividido fundamentalmente en tres partes principales, que son: Explicación del Código y métodos para hacer señales, Señales en general y Señales médicas.

5.5.2. Métodos para hacer señales

Los métodos que pueden emplearse para hacer señales son:

- a) Por banderas.
- b) Por destellos, empleando los símbolos Morse.
- c) Por sonidos, empleando los símbolos Morse.
- d) A la voz, con megáfono.
- e) Por Radiotelegrafía.
- f) Por Radiotelefonía.
- g) A brazo, con o sin banderas de mano.
 - i) Por semáforo.
 - ii) Por Morse.

Señales por banderas

El juego de banderas de señales se compone de 26 banderas alfabéticas, 10 gallardetes numéricos, 3 gallardetones repetidores y el gallardete característico.

Señales por destellos y acústicas

Los símbolos Morse que representan las letras, números, etc., están constituidos por puntos y rayas, que, bien por separado o en combinación, se envían

como señal. La duración de los puntos y rayas e intervalos deberán ajustarse a la siguiente proporción:

- a) La unidad es el punto.
- b) Una raya equivale a tres unidades.
- c) El espacio de tiempo entre dos elementos de un mismo símbolo debe ser equivalente a una unidad; entre dos símbolos completos debe haber tres unidades, y entre dos palabras o grupos, siete unidades.

En las señales por destellos y acústicas, aunque se cumplan en general las instrucciones estipuladas, es preferirse apartarse de ellas, en cuanto a la representación de los puntos, que en proporción han de ser bastante más pequeños que las rayas, para hacer más clara distinción entre los símbolos. Se puede considerar la velocidad media para hacer señales por destellos de cuarenta letras por minuto.

Señales a la voz por megáfono

Siempre que sea posible se hablará en claro, pero, cuando existan dificultades de idioma, se usarán las tablas del alfabeto fonético para transmitir los grupos del C.I.S.

Radiotelegrafía y Radiotelefonía

Cuando se utilice la Radiotelegrafía o Radiotelefonía para transmitir señales, los operadores deberán ajustarse al reglamento de la Unión Internacional de Comunicaciones en vigor.

5.5.3. Banderas: señales de una sólo bandera y destellos (A, B, L, Q, O y V)

- A Tengo buzo sumergido; manténgase bien alejado de mí y a poca velocidad.
- B Estoy cargando, descargando o transportando mercancías peligrosas.
- L Pare su buque inmediatamente.
- Q Mi buque esta «sano» y pido libre plática.
- O ¡Hombre al agua!
- V Necesito auxilio.

Cuando se utilicen destellos, el significado es el mismo, y se transmiten por Código MORSE:

A • —
B — • • •
L • — • •
Q — — • —
O — — —
V • • • —

A continuación se muestran todas las banderas del Código:

TABLA DE BANDERAS DE SEÑALES					
A		H		O	
B		I		P	
C		J		Q	
D		K		R	
E		L		S	
F		M		T	
G		N		U	
V		W		X	
Y		Z			

GALLARDETONES REPETIDORES

PRIMER REPETIDOR

SEGUNDO REPETIDOR

TERCER REPETIDOR

GALLARDETE CARACTERISTICO Y DE INTELIGENCIA

GALLARDETES NUMERICOS	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
0	

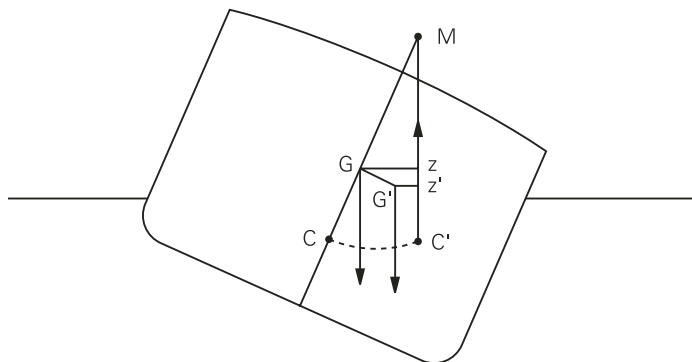
PREGUNTAS DE EXAMEN

SEGURIDAD

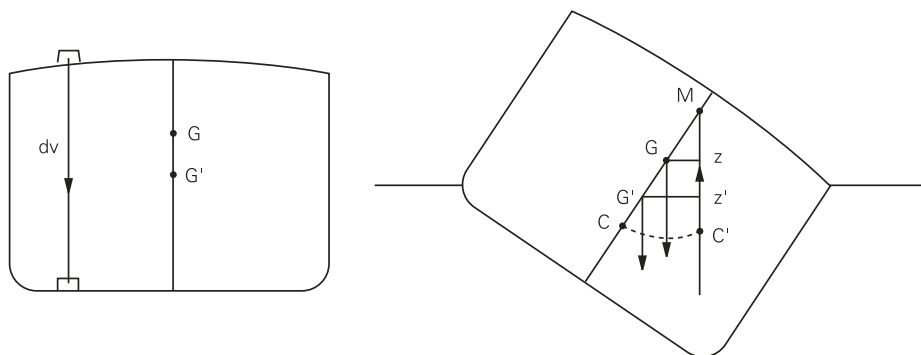
- P.** Curva de estabilidad transversal: Su cálculo, formas que pueden adoptar, conclusiones generales que se pueden obtener de su observación.
- R.** Ver texto. Comentario adicional: Los elementos más importantes de estas curvas son la *inclinación de la curva en el origen*, la *inclinación para la cual es máximo el valor del brazo de adrizamiento*, la *inclinación θ_k para la cual se anula el brazo de adrizamiento GZ*, y el *área comprendida entre la curva y el eje de las abscisas*.

Las formas de la curva son variadas y está en función de los brazos GZ y consecuentemente de los valores KG del barco. Cuanto mayor sea su área mayor estabilidad habrá.

- P.** Estabilidad. Clases de equilibrio. Par adrizante.
- P.** Estudio de los efectos en la estabilidad transversal de un buque por el traslado de pesos tanto horizontal como verticalmente, haciendo mención expresa en el aumento o disminución del par adrizante o en su brazo GZ.
- R.** Comentario adicional: Es obvio que al trasladar un peso en sentido horizontal transversal, los brazos GZ disminuyen al dar el buque un balance hacia la banda en que se ha efectuado el traslado.

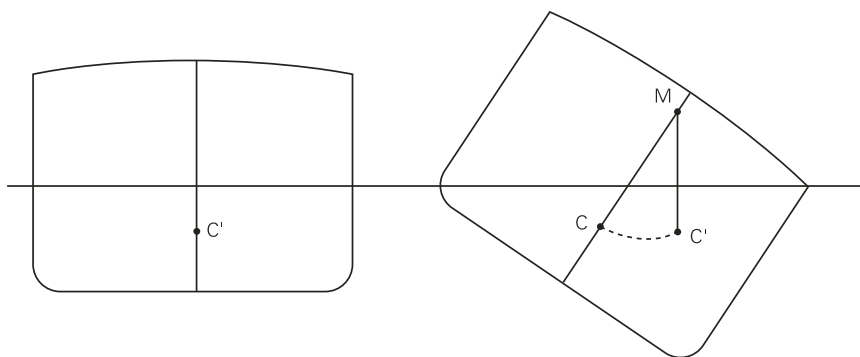


- P.** Traslado vertical de peso: análisis de la influencia de este traslado en la posición del Metacentro, en el valor de la altura metacéntrica y en la estabilidad del buque.
- R.** El metacentro permanece invariable pues el calado es el mismo. Si el traslado es hacia abajo, aumenta la altura metacéntrica y por lo tanto la estabilidad. Al revés, si es hacia arriba.



- P.** Qué condiciones se han de cumplir para que un buque se encuentre en equilibrio.
- R.** Que $GM = +$ (equilibrio estable), es decir, que el metacentro esté por encima del centro de gravedad del barco.
- P.** ¿El movimiento transversal de pesos en un buque, modifica la posición del centro de carena?
- R.** Sí, porque el barco se escora hasta que C' y G' estén en la misma vertical.
- P.** ¿Qué es el brazo de adrizamiento?
- R.** El brazo GZ que es el que contrarresta el balance.
- P.** ¿Qué se entiende por radio metacéntrico?
- R.** Es el CM . Ver texto.
- P.** ¿Cuál es el objeto de la curva de estabilidad estática transversal de un buque?
- R.** Conocer la estabilidad para grandes inclinaciones, y por lo tanto saber cómo se comporta el barco en los diferentes balances.
- P.** ¿Cuáles son las propiedades del centro de flotación?
- R.** El centro de flotación es el centro de gravedad de la superficie de flotación. Sus propiedades son:
- a) al cargar pesos en su vertical, *el barco aumenta sus calados por igual en ambas cabezas y recíprocamente, al descargar pesos de esta vertical el barco emerge por igual en ambas cabezas.*
 - b) *Al cabecear o inclinarse longitudinalmente el barco, el punto de giro es el centro de flotación, es decir, el movimiento del barco es similar al de una balanza cuyo punto de suspensión es F (centro de flotación).*

- P.** ¿Cómo varía la posición del metacentro al trasladar un peso hacia arriba?
- R.** No varía, porque tampoco varía el centro de carena.
- P.** ¿Es posible la descarga simultánea de pesos de varias zonas del buque, sin que varíe el Asiento?
- R.** Sí, siempre que se igualen los momentos aproantes con los apopantes. (Momento = peso $\times$ distancia al centro de flotación).
- P.** Pantocazos y forma de evitarlos.
- R.** Golpes verticales que da la quilla contra el agua. Se deberá disminuir la velocidad.
- P.** Definición de: FRANCOBORDO Y RESERVA DE FLOTABILIDAD.
- R.** Francobordo es la distancia vertical medida en los costados y en el centro de eslora, entre el agua y la cubierta principal. Reserva de flotabilidad es el volumen comprendido entre la superficie de flotación y la cubierta, más el volumen de espacios cerrados que haya sobre dicha cubierta.
- P.** Dibujar la sección transversal de un barco escorado unos 15° (por causa de una ola exclusivamente) e indicar en el mismo la posición supuesta de: a) el centro de gravedad antes y después de escorar, b) el centro de carena antes y después de escorar, c) el metacentro después de escorar.
- R.** El centro de gravedad no varía.



- P.** Carenas líquidas.
- R.** Es lo mismo que «superficies libres». Significa la superficie de un tanque o compartimiento parcialmente lleno, que ocasiona un par escorante y por lo tanto hace disminuir la estabilidad del barco.
- P.** Definir y explicar brevemente los conceptos de: Centro de gravedad, Centro de carena, Centro de flotación y Metacentro.
- R.** Ver texto.
- P.** Operatividad y elementos empleados, para pasar el cabo de remolque, entre el remolcador y el remolcado.
- R.** Fusil lanzacabos o un flotador con guía, lanzándolo por barlovento o sotavento según las circunstancias.

- P.** Lugar donde se debe hacer firme el remolque, tanto en el remolcador como en el remolcado.
- R.** En el remolcador, en el gancho de escape, bita o en un palo. En el remolcado, en la bita o en la cadena del ancla.
- P.** Si en un remolque de emergencia el remolcador no puede caer a estribor, debido a la gran resistencia que le ofrece la embarcación remolcada, ¿cómo puede aliviarse la situación?
- R.** Con más máquina y poca metida del timón. Comunicar al remolcado la maniobra para que nos ayude metiendo su timón a babor. También colocando el punto de remolque más a proa.
- P.** Con un balde y un cabo, cómo actuará desde su yate, para obtener un gobierno improvisado.
- R.** Lanzar el balde por la zona de proa y por la banda a la que se desea que caiga la proa. No se deberá producir excesiva resistencia, puesto que se corre el riesgo de que el balde se escape.
- P.** Si navegando a vela se me rompe el obenque del palo mayor, cómo actuaré para no reducir velamen.
- R.** Cazar menos la vela para que le dé menos viento y aproarse al viento para sustituirlo.
- P.** Si navegando en un velero, sufro un fuerte golpe en la pala del timón, que me origina una torsión de la pala de unos 30° a estribor, cómo actuaré para aproximarme a puerto.
- R.** Depende por qué banda sopla el viento; contrarrestaremos la caída a estribor mediante las velas. También buscaremos el equilibrio con el mismo timón para que el barco vaya a la vía.
- P.** Diga las tres primeras actuaciones que realizará, si observa a 100 metros por su popa, a un tripulante que se le ha caído a la mar.
- R.** Gritar ¡hombre al agua!, echarle una guindola, y realizar la maniobra de evolución.
- P.** Qué equipo de señalización de socorro, debe llevar un yate de 15 metros de eslora.
- R.** Depende de la categoría de navegación que realiza. Siempre dependerá de los Decretos que dicte la Administración del estado.
- P.** Normativa de SEVIMAR:
- a) Qué relación debe existir, entre la altura de la balsa y la ubicación de los tripulantes.
- b) Desde qué altura máxima se puede lanzar el personal sobre una balsa, sin que afecte a su estructura.
- R.** a) Sentados, no deben tocar la cabeza con el techo.
- b) 4,5 metros.

- P.** El motovelero «A» de 10 metros de eslora navega a vela con trinquete y mayor, con el motor propulsor parado y dispuesto a funcionar, proa hacia la boya «B», con intención de amarrar a ella, tal como indica el gráfico. Dispone de tres tripulantes. El viento es del norte de fuerza 4, con previsión de aumentar. Al encontrarse a unas 5 esloras de la boya, observa que tiene totalmente inutilizado el gobierno de timón, por tener enredada en su pala un paño de red que se encontraba a la deriva.

Indique con detalle su actuación, hasta quedar amarrado a la boya.



“B” ●

- R.** Arrancar el motor con poca avante dejando sólo la vela mayor para ir orzando, dejando que el viento nos vaya abatiendo.
- P.** Con un yate de 10 metros de eslora y dos motores fuera borda de 50 C.V. cada uno, deseamos remolcar a un velero no tripulado, que se encuentra fondeado en el puerto de Castro, hasta dejarlo fondeado en el Abra de Bilbao.

Indicar

- 1) Material de cabullería y accesorios que necesitaremos.
- 2) Maniobras de leva del ancla en Castro y posterior fondeo en el Abra.
- 3) *Cuidados* durante la travesía sobre: longitud del remolque, necesidad o no de catenaria, campaneó del remolcado, zonas de roce del cabo del remolque, velocidad, gobierno del conjunto remolcador-remolcado.

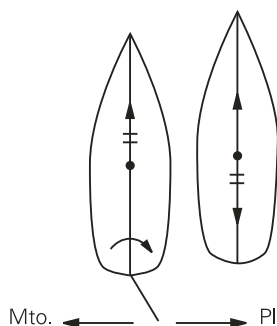
- R.**
- 1) Cabo de remolque. Bitas.
 - 2) Abarloarse al velero dándole el cabo de remolque y llevar el ancla lentamente; posteriormente y con poca máquina dejarle que quede en flecha. En las proximidades del Abra, acortar el remolque e incluso abarloarse para después fondear.
 - 3) Longitud del remolque largo para que remolcador y remolcado estén simultáneamente sobre dos senos o dos crestas de las olas. Conviene algo de catenaria para que los estrechazos no rompan el cabo, sobre todo si hay mala mar no permitiendo que el cabo temple, es decir, que esté teso. Inicialmente ir a poca velocidad. Proteger el roce del cabo con lonas. Gobernar con muy poco timón y con las hélices si fuera necesario, variando las revoluciones.

- P.** Balsas salvavidas: Tipos existentes. Forma de adrizarla cuando flote invertida. Forma de accionarla para abrirla. Forma de embarcarse desde a bordo. Equipo de supervivencia que contiene. Períodos obligatorios de mantenimiento.
- R.** Insuflables y rígidas. Nos situaremos encima apoyando los pies en el borde sobre la botella de CO₂ y nos tumbaremos hacia fuera a la vez que tiramos de las cinchas. Tirar de la boza hasta que la balsa se infle. Si ello no se consigue, tirar de la boza de emergencia que es más corta. Bajar por una escala. Para el equipo, ver cuadro. Revisión cada año.
- P.** Cuál sería la primera medida a observar en caso de una desarboladura.
- R.** Eliminar los elementos que perturben la navegación.
- P.** Cuáles son los puntos más susceptibles de sufrir una avería en el aparato de gobierno.
- R.** Pala del timón, guarnes y servomotor.
- P.** Cuál es la longitud recomendada en un remolque.
- R.** Conviene que sea muy largo, y que el remolcador y remolcado se mantengan simultáneamente en dos senos o dos crestas.
- P.** Para dar un remolque en mar abierta, dónde debe situarse el remolcador con respecto al remolcado.
- R.** De través, es decir, ponerse con rumbos paralelos.
- P.** Si se halla Ud. remolcando, cómo remontaría un recodo. ¿por qué?
- R.** Con poca avance y poca metida del timón para que la tracción del remolque no estropee la maniobra. El remolcado debe ayudarnos para seguir nuestra estela, metiendo el timón a la otra banda.
- P.** Indique al menos dos consideraciones a tener en cuenta antes de abandonar la embarcación.
- R.** Pedir S.O.S. dando por radio nuestra posición. Colocarnos los chalecos salvavidas echando al agua la balsa y todo lo que pueda flotar.
- P.** En el caso de que se vea en la circunstancia de tener que abandonar su embarcación, ¿por qué costado lo haría?
- R.** Por sotavento por la región de popa, poniendo un rumbo tal que el barco cabecee, es decir tomar el viento cerca de la proa.
- P.** Cuál cree Ud. que es la razón por la cual no es aconsejable llevar prendas blancas o que brillen en el agua.
- R.** Por el peligro de que se acerquen los tiburones.
- P.** Indique los elementos con que disponemos en una balsa para poder ser localizados.
- R.** 1 cohete lanzabengalas con paracaídas, 4 bengalas de mano, 6 señales fumíge-nas, 1 espejo de señales diurnas, 1 silbato para señales acústicas.
- Nota: Siempre las que nos dicte la Administración, que no deben de contrave-nir las normas de SEVIMAR.*

- P. En qué momento empezaría Ud. a hacer uso de las raciones de emergencia envasadas en lata.
- R. Cuando la tripulación se encuentre muy débil o tenemos la posibilidad de ser auxiliados pronto. *Nunca antes de las primeras 24 horas.*
- P. Cuál debe ser nuestro comportamiento para perder la mínima cantidad de agua de nuestro organismo.
- R. No hacer ejercicio y protegerse del sol. *Tomar pastillas contra el mareo para evitar devolver y por lo tanto deshidratarse.*
- P. Indicar dos formas diferentes de asegurar el gobierno de un motovelero, con los medios que usualmente se llevan a bordo, que debido a un fuerte golpe de mar ha perdido la pala del timón.
- R. Un timón de fortuna construido con tablas. Un timón de rastra o un balde como gobierno de fortuna. También, gobernando con las hélices.
- P. Indicar las ventajas e inconvenientes que tiene el remolque abarloado, sobre el remolque en flecha.
- R. Ocupa menos espacio y se controla mejor al remolcado. Sólo se debe emplear en puertos y lugares cerrados con socaire, es decir, en aguas muy calmadas.
- P. En un remolque dado con mal tiempo, qué cuidados debe considerar como primordiales, referido al cabo del remolque empleado.
- R. Que sea largo y que no esté teso, manteniendo en todo momento la catenaria.
- P. Indique cuántos chalecos debe llevar una motora de recreo.
- R. En categoría A llevarán un chaleco por persona más un 10% del total de personas. En las categorías B, C o D un chaleco por persona, teniendo en cuenta los chalecos para niños.
- P. Los ejercicios de abandono de buque, cada cuánto tiempo se deben realizar.
- R. Una vez al mes.
- P. Le han informado que ha caído un hombre al agua, desde una embarcación próxima a la suya. Llega al lugar del accidente y no encuentra al náufrago. ¿Qué sistema de búsqueda realizará?
- R. Método de exploración en espiral cuadrada o exploración por sectores, esto último en el caso de que haya algún signo del náufrago como alguna ropa, etc.
- P. Primeras medidas a observar al desarbolar un yate a vela.
- R. Procurar que los restos no se enreden con el timón y hélice y que no hagan averías en el casco. Después se tratará de recuperarlos para armar un aparejo de fortuna. De todas formas lo primordial es aproarse al viento.
- P. Qué cuidados debemos tomar con las drizas de fibra vegetal en un aparejo del velamen.
- R. Evitar los estiramientos excesivos. Rectificar los perjuicios de la excesiva elasticidad.

- P.** Indica cuales son las averías más frecuentes que puede sufrir el aparato de gobierno y cuales son las más complicadas en reparar.
- R.** En el mecanismo de transmisión a la pala del timón, o en la misma pala. Las más complicadas son aquéllas en la que entren elementos eléctricos.
- P.** ¿Cómo gobernarías a vela con el timón averiado?
- R.** Cambiando continuamente la orientación de las velas, equilibrando su acción para que el velero no orze ni arribe.
- P.** Indica el sistema o sistemas que emplearías en el caso de que tengas dificultades para dar un remolque.
- R.** Utilizando el fusil lanzacabos o echando el cabo de remolque al agua con un flotador por barlovento o sotavento del remolcado, dependiendo de quién abate más.
- P.** Cómo debe maniobrar el remolcado en caso de parada del remocador.
- R.** Metiendo el timón a cualquier banda y dando unas paladas atrás para frenar la arrancada, y largando el remolque.
- P.** Indica el material y equipo que debe llevar obligatoriamente una embarcación inferior a 22 metros de eslora.
- R.** Actualmente está en función de la categoría de navegación. Ver cuadro.
- P.** Cuál es el mayor problema que normalmente surge en los casos de un largo período de subsistencia en la mar después del abandono. Indica las medidas que debes tomar.
- R.** La deshidratación. Hacer pocos esfuerzos, preservarse del sol, alijerarse de prendas pero no de la gorra, beber el agua lentamente. Otro problema grande es el factor síquico que puede afectar a algunos tripulantes; se tratará de animar y serenar a las personas más débiles mentalmente.
- P.** Cuál sería la primera maniobra a realizar en el caso de rotura del palo de un velero.
- R.** Desacerse de él.
- P.** Cuál es la longitud recomendada de un remolque.
- R.** Lo más largo posible, siempre una cantidad múltiplo de la longitud de la ola.
- P.** Qué maniobra debe realizar el remolcado ante un cambio de rumbo grande del remolcador.
- R.** Meter el timón a la banda contraria.
- P.** Cuántos botes salvavidas se les exige a las embarcaciones menores de 22 metros.
- R.** Ninguno. *Se les exige balsa o balsas en las categorías de navegación A y B.*
- P.** Qué elementos debe llevar como mínimo un aro salvavidas.
- R.** Artefactos luminosos de encendido automático, señales fumígenas de funcionamiento automático y rabizas flotantes.
- P.** Cuál debe ser el diámetro mínimo de los aros salvavidas.
- R.** 400 mm.

- P.** Qué elementos debe llevar el chaleco salvavidas.
- R.** Arnéses de seguridad, señal visual y señal sonora.
- P.** Para qué embarcaciones es obligatoria la radiobaliza.
- R.** Para aquéllas que realicen navegación en categoría A y B.
- P.** Cada cuánto tiempo deben cambiarse las señales luminosas de la balsa salvavidas.
- R.** Deben revisarse una vez al año.
- P.** Indica brevemente los pasos a seguir en el lanzamiento de una balsa de salvamento.
- R.** Arrojar la balsa al agua. Dar un fuerte tirón a la boza y si es necesario tirar de la boza corta de emergencia. Si la balsa queda en posición invertida, voltearla. Saltar al interior sin brusquedad, descalzándose si es necesario.
- P.** Qué clase y por qué extingue el fuego un extintor de CO₂.
- R.** Los de instalaciones eléctricas. Es un gas que actúa por sofocación.
- P.** Para un rescate con helicóptero, que rumbo es recomendable.
- R.** Va en función de la necesidad que prevea el Patrón. Generalmente se debe poner amurado al viento.
- P.** Si desde la costa nos envían la señal (•••) viendo que nos estamos acercando a la misma, qué nos quieren decir.
- R.** Extremadamente peligroso desembarcar aquí.
- P.** Qué señales efectuará un avión para comunicarnos que procedamos a socorrer a una embarcación que se encuentra en peligro.
- R.** El avión describe un círculo alrededor nuestro y después seguirá la dirección que quiere que sigamos.
- P.** Un velero dispone como aparejo un foque y vela mayor cangreja que va envergada entre un Pico y una Botavara. Navegando a orejas de burro rompe la botavara. Cómo debe actuar para perder el menor tiempo posible y desarrollar la máxima propulsión.
- R.** Desacerse de la botavara y hacer firme la escota en el puño de escota de la vela.
- P.** Si con su motora de hélice de giro destroso, necesita dar un remolque abarloado a otro yate, explique si tiene alguna ventaja el colocarse por babor o estribor del remolcado.
- R.** El remolcador se colocará a babor del remolcado para que la presión lateral de las palas del remolcador contrarreste el momento del par de fuerzas que harían caer la popa del conjunto a babor.



- P.** Indique las tres órdenes más importantes que comunicará al resto de su tripulación, si deben abandonar el yate debido a un incendio a bordo.
- R.** Dejar el incendio a sotavento, mandar el abandono por barlovento y quedar de acuerdo en el lugar de reunión cerca de barlovento.
- P.** Indique en caso de «Hombre al agua» cuándo maniobrará con las curvas de Williamson, la de Scharnow, la espiral cuadrada o el barrido por sectores.
- R.** Villiamson: cuando se ha visto caer al náufrago al agua.
Scharnow: cuando no se ha visto caer al náufrago.
Las otras dos son para maniobras de rescate por exploración.
- P.** Por qué razones se recomienda recoger a los náufragos por sotavento.
- R.** Para evitar que el barco se aleje por su mayor abatimiento, y para que el náufrago no se golpee contra el casco; en definitiva, para darle mayor protección.
- P.**Cuál sería su primera reacción si navegando de noche, se cae un compañero al agua.
- R.** Lanzar al agua una guindola con luz u objetos flotantes, iluminando con focos del barco.
- P.** Qué precauciones debes observar con las anclas navegando con mal tiempo.
- R.** Además del freno de la cadena, colocar el *estopor* y las trincas, es decir abozarlas adecuadamente.
- P.** Cómo capearías el mal tiempo navegando con un velero.
- R.** Ciñendo «a rabiár», es decir, todo lo que se pueda.
- P.** Qué entiendes por correr un temporal.
- R.** Navegar popa o aleta al temporal.
- P.** Qué debes evitar si estás «corriendo un temporal».
- R.** Que la velocidad del barco y de las olas sean iguales, evitando que el agua entre por la popa.
- P.** Una vez hecho firme el remolque, cómo debes actuar con el cabo del remolque y el remolcador.
- R.** Cobrar lentamente y arrancar lentamente, evitando roces y ángulos excesivos en el cabo de remolque (cuanto más horizontal esté, mejor).

- P.** En qué estado se deben mantener las juntas de estanqueidad en las puertas y portillos.
- R.** Blandas y flexibles.
- P.**Cuál es el objeto de un apuntalamiento por deformación en el casco.
- R.** Evitar que aumente la deformación.
- P.** Si a un yate de dos hélices, se le rompe la pala del timón, cómo puede gobernar para llegar hasta puerto.
- R.** Con las hélices, contrarrestando las posibles caídas de la proa, dando unas paladas atrás con una hélice de vez en cuando.
- P.** Si debo dar un remolque de emergencia a otro yate que abate hacia las rocas, y sólo dispongo de dos cabos de amarre de pobre resistencia a la rotura, cómo actuaré para obtener una mayor garantía durante el proceso de tiro.
- R.** Evitando que trabaje el cabo por su propia resistencia, es decir, se debe conseguir siempre que el cabo de remolque tenga catenaria.
- P.** En qué ocasión debo realizar el remolque abarloado o el remolque en flecha.
- R.** Abarloado: en aguas tranquilas, generalmente cerca de puerto.
En flecha: en alta mar.
- P.** Si en una trasluchada involuntaria, pierdo la botavara de la vela mayor, a la cual se hace firme la escota, cómo actuaré para poder controlar dicha vela, si el paño no ha sufrido daño alguno.
- R.** Desacerse de la botavara, y amarrar la escota a su puño.
- P.** Qué diferencia de utilización existe, entre el equipo de seguridad y el de socorro, que debe llevar un yate.
- R.** El equipo de seguridad es preventivo y está para garantizar los trabajos. El de socorro es para pedir ayuda.
- P.** Cuáles son las ventajas e inconvenientes entre la balsa insuflable y la rígida.
- R.** Insuflable: Más manejable pero menos espacio.
Rígida: Es más estable pero es más engorrosa de arriar, porque necesita pescante o elemento similar.
- P.** Para facilitar el abandono de la tripulación de un yate a motor, a qué rumbo debo colocarme, si existe fuerte viento y marejada del norte.
- R.** Entre 150° y 210°, es decir, con el viento y mar cerca de la aleta.
- P.** Explicar, para la búsqueda de un náufrago, qué maniobra es más efectiva de entre la curva de Williamson y la de espiral cuadrada.
- R.** Las dos se pueden utilizar; la de Williamson es empleada cuando se sabe dónde ha caído el náufrago. La de espiral cuadrada es para explorar una amplia zona, cuando no se tiene la seguridad del punto exacto de situación del náufrago.

P. Indique las tres normas más básicas, que cree necesarias para alargar la supervivencia a bordo de una balsa salvavidas.

R. Aunque hay varias válidas que el sentido común aconseja, citaremos las más elementales:

Racionar el agua, los alimentos, y animar a las personas disminuidas síquicamente.

P. Cuál será la cantidad de combustible que consumirá por hora el motor de un yate, sabiendo que es un diesel de 4 tiempos y 6 cilindros que gira a 1.200 revoluciones por minuto, desarrollando 1.400 CV, con un rendimiento económico de 0,40 e introduciéndose 1,5 gramos de combustible por cilindro y ciclo.

1.200 r. p. m. = 600 ciclos por minuto.

$600 \times 1,5 = 900$ gramos por minuto y cilindro.

$900 \times 60 = 54.000$ grs. por hora y cilindro.

$54.000 \times 6 = 324.000$ grs. por hora el motor.

P. Las dimensiones de un tanque de combustible son: largo 60 cm., ancho 80 cm., y alto 40 cm. Al sondear el mismo, la varilla acusa una medida de 30 cm. ¿Para cuántas millas tenemos combustible si tenemos en cuenta que la velocidad económica es de 15 nudos, la potencia del motor 90 CV y el consumo por caballo efectivo y hora de 190 grs.? Densidad del combustible = 0,85.

$0,6 \times 0,8 \times 0,3 = 0,144$ metros cúbicos de combustible.

$$\frac{90 \times 0,190}{0,85} = 20,1176 \text{ litros/hora}$$

$$D = V \times t; \frac{144}{20,1176} \times 15 = 107,368 \text{ millas}$$

P. Calcular cuál será la sonda, medida en cm. que deberá marcar en un tanque de dimensiones conocidas (ancho 70 cm., largo 85 cm. y alto 40 cm.) si queremos realizar una travesía de 90 millas y tener además de reserva un 20% de lo necesario. Características del motor: a) consumo específico 170 grs./CV/h; b) velocidad económica 9 nudos, para el consumo anterior; y c) la potencia efectiva es de 80 CV. Características del combustible: peso específico 0,8 a 20° C.

Consumo = Consumo por CV/h $\times$ n.° CV $\times$ n.° horas

$$t = \frac{D}{V} = \frac{90}{9} = 10 \text{ horas; Consumo} = \frac{170 \times 80 \times 10}{1.000} = 136 \text{ Kgs.}$$

$$\text{vol} = \frac{p}{d} = \frac{136}{0,8} = 170 \text{ dm. cúbicos; } 1,2 \times 170 = 204 \text{ dm. cub.; } 7 \times 8,5 \times h = 204$$

$$h = \frac{204}{7 \times 8,5} = 3,42 = 34,2 \text{ cm.}$$

- P. Un yate para un crucero de 240 millas con 1,8 toneladas de combustible en sus depósitos. Al finalizar el viaje le quedan a bordo 562,5 Kgs. de combustible. Si tanto la potencia como la velocidad se han mantenido constantes, a 500 CV y 16 nudos, respectivamente, se pregunta: ¿Cuál ha sido el consumo CV/h y el consumo/milla en el viaje?

$$\text{Tiempo} = \frac{D}{V} = \frac{240}{16} = 15 \text{ horas}$$

$$\text{Consumo total} = \text{Consumo por CV/h} \times n.^{\circ} \text{ CV} \times n.^{\circ} \text{ horas}$$

$$\text{Consumo CV/h} = \frac{1.800 - 562,5}{500 \times 15} = 0,165 \text{ Kgs. CV/hora}$$

$$\text{Consumo milla} = \frac{\text{Consumo total}}{n.^{\circ} \text{ millas}} = \frac{1.800 - 562,5}{240} = 5,16 \text{ kgs.}$$

- P. Un yate con motor de 850 CV de potencia efectiva, cuyo consumo efectivo es de 0,180 Kgs/CV/h, ha de realizar una travesía en la que va a invertir 25 horas. ¿Cuántos litros de combustible deberá llevar si queremos que llegue con una reserva de 500 litros? Peso específico del combustible = 0,85 Kgs/l.

$$\text{Consumo} = 0,180 \times 850 \times 25 = 3.825 \text{ Kgs.}$$

$$\text{Consumo} = \frac{3.825}{0,85} = 4.500 \text{ litros}$$

$$\text{Deberá llevar } 4.500 + 500 = 5.000 \text{ litros}$$

- P. Vamos a hacer un crucero en un yate equipado con motor diesel de 1.000 CV. Este motor consume 180 gramos por CV/hora. La distancia entre el puerto de salida y el de arribada son 100 millas. La velocidad del yate para esa potencia y consumo es de 20 nudos. En tanques tenemos 250 kgs. de combustible, ¿Qué cantidad de combustible habrá que hacer, si deseamos que al terminar el viaje nos quede una reserva de 50 kgs.? Densidad del combustible = 0,85.

$$D = V \times t; t = \frac{D}{V} = \frac{100}{20} = 5 \text{ horas}$$

$$\text{Consumo total} = \text{Consumo por CV/h} \times n.^{\circ} \text{ CV} \times n.^{\circ} \text{ horas}$$

$$\text{Consumo total} = 0,180 \times 1.000 \times 5 = 900 \text{ kgs.}$$

$$\text{Hay que echar} = 900 - (250 - 50) = 700 \text{ kgs.}$$

$$p = v \times d; v = \frac{700}{0,85} = 823,5 \text{ litros}$$

- P. Se desea hacer un crucero de 378 millas en un yate que tiene un motor de 50 CV y alcanza una velocidad de 12 nudos; en estas condiciones el motor tiene un consumo de 150 gramos por caballo/hora. En los tanques hay 195 kgs. de combustible. Se desea saber qué cantidad de combustible tendrá que repostar para realizar dicho crucero. A la llegada a puerto nos deben quedar 20 kgs.

$$\text{Consumo} = \frac{150 \times 50 \times h}{1.000}; t \text{ (horas)} = \frac{D}{V} = \frac{378}{12} = 31,5$$

$$\text{Consumo} = \frac{150 \times 50 \times 31,5}{1.000} = 236,25 \text{ kgs.}$$

$$\text{Tendrá que repostar} = 236,25 + 20 - 195 = 61.25 \text{ kgs.}$$

- P.** Un buque dispone de una existencia de 5.000 litros de combustible, cuyo peso específico es de 0,85 Kgs./l. El consumo específico efectivo del motor es de 0,170 kgs/CV/h y su potencia efectiva de 800 CV. ¿Cuántas horas podrá funcionar?

$$\text{Consumo (en kgs)} = 0,170 \times 800 \times h$$

$$V = \frac{P}{d}; 5.000 = \frac{0,170 \times 800 \times h}{0,85}$$

$$h = \frac{0,850 \times 5.000}{0,170 \times 800} = 31,25 \text{ horas}$$

- P.** Una embarcación tiene un motor diesel cuyo consumo es de 180 grs./CV/hora a su velocidad económica, y desarrolla una potencia efectiva de 500 CV. Navegando a esa velocidad económica, para cuántas horas tenemos combustible si en tanques disponemos de 4.000 litros. Densidad del gas-oil = 0,85.

$$\text{Consumo (en kgs)} = \frac{180 \times 500 \times h}{1.000}$$

$$v = \frac{P}{d}; 4.000 = \frac{180 \times 500 \times h}{1.000 \times 0,85}$$

$$h = \frac{4.000 \times 1.000 \times 0,85}{180 \times 500} = 37,77 \text{ horas}$$

- P.** Hallar el consumo por ciclo de un motor diesel de cuatro tiempos que gira a 2.000 revoluciones por minuto, y tiene una potencia de 290 CV con un consumo de 200 gramos CV/hora.

En 1 hora se dan $2.000 \times 60 = 120.000$ revoluciones.

1 revolución es la mitad del ciclo (2 tiempos), luego en 120.000 revoluciones tenemos 60.000 ciclos, es decir, en 1 hora 60.000 ciclos.

Luego si el consumo es 200 grs. CV/hora:

$$\text{Consumo por ciclo} = \frac{200 \times 290}{60.000} = 0,966 \text{ gramos / ciclo del motor}$$

- P.** Para realizar un crucero entre dos puertos distantes 880 millas, se estimó que al hacerlo a la velocidad económica de 10 nudos, se llenaron los depósitos de

combustible de capacidad 350 dm. cúbicos. En estas condiciones el motor consume 160 gramos por caballo/hora y el motor desarrolla la potencia de 75 caballos. Se desea conocer si ha de repostar combustible y a qué tiempo del viaje. Densidad = 0,78.

$$\text{Consumo} = \text{Consumo por CV/h} \times \text{n.º CV} \times t$$

$$0,160 \times 75 \times t = 350 \times 0,78$$

$$t = \frac{350 \times 0,78}{0,160 \times 75} = 22,75 = 22 \text{ h, } 45 \text{ m (se necesita repostar al cabo de este tiempo)}$$

$$\text{Porque la duración del viaje es } t = \frac{D}{V} = \frac{880}{10} = 88 \text{ horas}$$

- P.** El motor de una embarcación gira a 1.500 revoluciones por minuto, se desarrolla una potencia de 900 CV/hora durante 2 días de navegación y en ese tiempo se han consumido 8.000 litros de gasoil de una densidad de 0,85. ¿Cuál es el consumo por caballo efectivo y hora?

$$\frac{8.000}{48} = 166,666 \text{ (consumo en litros por hora)}$$

$$\frac{166,666}{900} = 0,185184 \text{ litros por CV y hora}$$

$$p \text{ (en kgs)} = v \text{ (en litros)} \times d = 0,185184 \times 0,85 = 0,1574 \text{ kgs/CV y hora}$$

$$0,1574 \times 1.000 = 157,4 \text{ grs. por CV y hora}$$

También se puede hacer así:

$$\text{Consumo total} = \text{Consumo por CV/h} \times \text{n.º CV} \times \text{n.º horas}$$

$$\text{Consumo CV/h} = \frac{8.000}{900 \times 2 \times 24} = 0,185$$

$$0,185 \times 0,85 \times 1.000 = 157,4 \text{ grs.}$$

- P.** En un motor de 10 cilindros en forma de «V», de una embarcación de recreo, que ha realizado un viaje de 5 horas y ha recorrido 50 millas; se desea conocer cuál ha sido la cantidad de combustible inyectada por cilindro y ciclo si se sabe que ha consumido 120 kgs. de combustible a un régimen de 150 CV/hora y 2.200 revoluciones por minuto.

$$\text{Consumo horario} = \frac{120}{5} = 24 \text{ kgs.}$$

$$\text{Consumo horario por cilindro} = \frac{24}{10} = 2,4 \text{ kgs.}$$

$$\text{Ciclos horarios motor de 2 tiempos} = 2.200 \times 60 = 132.000 \text{ revoluciones por segundo}$$

$$\text{Ciclos horarios motor de 4 tiempos} = \frac{132.000}{2} = 66.000$$

$$\text{Consumo ciclo motor de 4 tiempos} = \frac{2.400}{66.000} = 0,036 \text{ grs. por ciclo}$$

- P.** Un motor de 300 CV navega al 75% de su potencia. Capacidad del tanque 500 litros. Velocidad 10 nudos. Consumo CV/hora 0,165 Kg. Calcular autonomía con una reserva de 2 horas.

$$\text{Consumo} = \text{Consumo CV/h} \times n.^{\circ} \text{ CV} \times n.^{\circ} \text{ horas}$$

$$n.^{\circ} \text{ horas} = \frac{500}{0,75 \times 300 \times 0,165} = 13 \text{ h. } 28 \text{ m.}$$

$$13-28 \text{ menos } 2 \text{ h.} = 11 \text{ h. } 28 \text{ m. de autonomía en tiempo}$$

$$D = \text{Vel.} \times t = 10 \times 11,4666 = 114,7 \text{ millas de autonomía en distancia}$$

NAVEGACIÓN

Marcar con una cruz la única respuesta correcta, en las preguntas formuladas.

P. Una sola oposición:

- A) Nos sirve para situarnos.
- B) Es lo mismo que una enfilación.
- C) Nos sirve para hallar la declinación magnética.
- X D) Nos sirve para hallar la corrección total.

P. La estrella Polar:

- A) Tiene siempre un acimut verdadero = Norte.
- B) Tiene siempre un acimut verdadero = N 01 E
- C) Tiene siempre un acimut verdadero = N 01 W
- X D) Las tres respuestas anteriores no son verdaderas.

P. Las corrientes de marea:

- A) Son oscilaciones verticales de las aguas del mar.
- X B) Son oscilaciones horizontales de las aguas del mar.
- C) Son remolinos de las aguas.
- D) Son elevaciones y depresiones repentinas del agua.

P. Si el rumbo es 090° y la distancia navegada es de 20 millas, en una latitud de 45° N:

- A) La diferencia de longitud es de 20 millas.
- B) La diferencia de latitud es de 20 minutos.
- X C) El apartamiento es de 20 millas.
- D) El apartamiento es igual a la diferencia de longitud por el seno de la latitud.

P. El compás electrónico:

- A) Es lo mismo que el compás giroscópico.
- B) Su norte señala el norte verdadero.
- C) Su norte señala el N 10 W verdadero.
- X D) Obedece al campo magnético terrestre.

P. En las fórmulas de la estima existe alguna de estas relaciones:

- A) El apartamiento es igual a la diferencia de latitud por el seno del rumbo.
- B) El apartamiento es igual a la diferencia de longitud por el seno de la latitud media.
- X C) El apartamiento es igual a la diferencia de latitud por la tangente del rumbo.
- D) La diferencia de latitud es igual a la distancia por el seno del rumbo.

P. Para resolver los problemas de mareas tendremos en cuenta una de estas fórmulas:

A) $I = \frac{180 \times \alpha}{D}$; I = Intervalo; D = Duración; alfa = ángulo; c = corrección

B) $\alpha = \frac{180 \times D}{I}$

C) $c = A + \frac{A}{2} \cos \alpha$

X D) $c = \frac{A}{2} - \frac{A}{2} \cos \alpha$

P. Navegamos hacia el este y cruzamos un huso:

- X A) Adelantaremos el reloj de bitácora 1 hora.
B) Adelantaremos el reloj de bitácora media hora.
C) Retrasaremos el reloj de bitácora 1 hora.
D) No moveremos el reloj.

P. El rumbo de fondo o efectivo, existiendo corriente, es:

- A) $R_f = R_a + C_t$
X B) $R_f = R_s + d$ (deriva)
C) $R_f = R_v + A_b$
D) $R_f = R_v - d_m$.

P. El acimut de un astro es lo mismo que:

- A) Su marcación.
X B) Su demora.
C) Demora más rumbo.
D) Demora menos marcación.

P. En la navegación por satélite se usa actualmente:

- A) El sistema TRANSIT de órbitas polares con 12 satélites.
B) Satélites con órbitas ecuatoriales.
C) Satélites geoestacionarios.
X D) El sistema global de posicionamiento, constelación NAVSTAR.

P. En una pantalla radar se detecta a un barco:

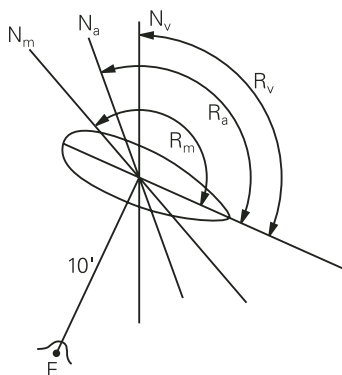
- X A) A una distancia entre 10 y 15 millas.
B) A una distancia entre 50 y 60 millas.
C) A una distancia entre 80 y 100 millas.

P. El estaciógrafo sirve para:

- A) Trazar una demora o un rumbo.
B) Situar por isobáticas.
X C) Situar por ángulos horizontales.
D) Ninguna de las tres cosas.

- P.** La diferencia de hora entre dos lugares es:
- A) El apartamiento entre ellos expresado en tiempo.
 - X B) La diferencia de longitud entre ellos expresado en tiempo.
 - C) La resta entre sus longitudes.
 - D) Cualquiera de las tres cosas.
- P.** Un nautófono es:
- A) Lo mismo que un megáfono.
 - X B) Un aparato que emite señales de niebla.
 - C) Un aparato usado en náutica de recreo para situarse.
 - D) Un aparato para convertir la hora del reloj de bitácora en hora oficial.
- P.** El chapitel es una pieza:
- A) Del sondador o ecosonda.
 - B) De la corredera.
 - X C) De la aguja náutica.
 - D) De ninguno de los tres instrumentos.
- P.** La diferencia de latitud es:
- A) El arco de paralelo entre dos meridianos.
 - X B) El arco de meridiano entre dos paralelos.
 - C) El arco desde el acudador hasta el buque.
 - D) Igual que un apartamiento.
- P.** El rumbo de superficie es:
- X A) $R_s = R_v + A_b$
 - B) $R_s = R_v + M$
 - C) $R_s = R_a + C_t$.
- P.** El DATUM o cero hidrográfico es:
- A) La altura desde el fondo al cero hidrográfico.
 - B) La distancia entre la bajamar y el momento.
 - C) El nivel más alto del agua.
 - X D) El nivel más bajo del agua.
- P.** Si estamos al este del meridiano de Greenwich:
- A) Contamos menos hora que la hora civil de Greenwich.
 - B) La hora legal es igual que la HcG, si estamos en el huso -1.
 - X C) Contamos más hora que la hora civil de Greenwich.
 - D) La hora legal es igual que la HcG, si estamos en el huso +1.
- P.** Los libros de radioseñales sirven para:
- A) Identificar un faro por sus destellos.
 - X B) Identificar la frecuencia de un radiofaro.
 - C) Reconocer la costa.
 - D) Para ninguna de las tres cosas.

- P. Definir «eje terrestre» y «primer meridiano».
- P. Enumerar las diferentes formas conocidas de obtener la Corrección total de la aguja náutica.
- P. Clases de demoras y su relación.
- P. Explicar la corrección por presión atmosférica a la altura de la marea.
- P. Definir «Hora civil de Greenwich», «Hora civil del lugar» y «Hora reloj bitácora».
- P. Enumerar los errores y las perturbaciones a las que está sometido un Radar.
- P. Dibujar un buque navegando a un rumbo del segundo cuadrante, indicando rumbo de aguja, rumbo magnético y rumbo verdadero, siendo el valor de la variación local 7° NW y el del desvío 3° +. Situar un faro que se encuentra por el través de estribor a 10 millas de distancia.
- R.



- P. Citar dos métodos para el cálculo de la corrección total.
- R. Por una enfilación y por la estrella Polar.
- P. Citar dos enfilaciones de estrellas para encontrar la estrella Polar.
- R. Prolongando Merak y Dubhe del carro de la Osa Mayor, y por las bisectrices de los ángulos de la constelación de Casiopea.
- P. Situación de salida; $I = 45^\circ$ N y $L = 180^\circ$. Navegamos al $Rv = 090^\circ$ una distancia igual a 20 millas. ¿Cuáles serán las coordenadas del punto de llegada?
- R.

$$\Delta I = D \times \cos R = 0$$

$$A = \Delta L \times \cos I$$

$$\Delta L = \frac{A}{\cos I} = \frac{20}{\cos 45^\circ} = 28,3$$

$$I = 45^\circ \text{ N}$$

$$\Delta I = 0$$

$$I' = 45^\circ \text{ N}$$

$$L = 180-00$$

$$\Delta L = 0-28,3 \text{ E}$$

$$L' = 179^\circ - 31,7 \text{ W}$$

- P.** Explicar brevemente la imagen en la pantalla del radar cuando trabaja en movimiento relativo.
- R.** El buque propio ocupa el centro de la pantalla. La presentación puede ser «Proa arriba», «Norte arriba» y «Rumbo arriba». En la primera se obtienen marcaciones de los ecos, y en las otras dos, demoras. El traslado de un eco es aparente o relativo y habrá que calcular mediante un triángulo el Rs y la Vs de los demás barcos. Los radares automáticos ARPA facilitan este trabajo dando el resultado en un margen de la pantalla.

P. Definir brevemente las coordenadas geográficas.

P. Qué es la variación local.

P. Qué son los avisos a los navegantes.

P. Enumerar 4 perturbaciones del equipo radar.

P. Cómo se obtiene la posición con el sistema GPS.

P. A HcG = 00-00 en Se I = 52-14,2 S y L = 03-18,2 W. Navegamos al Ra = N 67 E con Vs = 12 hasta HcG = 14-20 en zona de viento del NW que nos abate 2°, dm = 14° NE, desvío = 7°+. Calcular analíticamente la situación de llegada.

R.

$$\begin{array}{rcl}
 \text{dm} = 14 + & & 14-20 \\
 \hline
 \Delta = 7 + & & 00-00 \\
 \hline
 \text{Ct} = 21 + & t = & 14-20 \\
 \text{Ra} = 067 & & D = 12 \times 14,33 = 172 \\
 & & D = A = \Delta L \times \cos I \\
 \\
 \text{Rv} = 088 & & \\
 \text{Ab} = 2 + & \Delta L = \frac{A}{\cos I} = \frac{172}{\cos 52,2} = 280,9 \\
 \hline
 \text{Rs} = 090 & & \\
 \\
 \text{I} = 52-14,2 \text{ S} & \text{L} = 03-18,2 \text{ W} \\
 \hline
 \Delta I = 0 & \hline
 \Delta L = 4-40,9 \text{ E} \\
 \text{I}' = 52-14,2 \text{ S} & \text{L}' = 01-22,7 \text{ E}
 \end{array}$$

P. Corrección total de la aguja: formas de calcularla.

R. Ct = dm + Δ

Ct = Dv – Da (por enfilación o Polar)

Ct = Rv – Ra (el rumbo verdadero conocido por la aguja giroscópica).

P. Día 12 de enero, en un lugar de L = 118 –16 W es HcI = 03 – 24,5. ¿Cuál es la HcG y la Hz? En ese mismo momento, en otro lugar es Hcl = 12-00. ¿En qué longitud se encuentra dicho lugar?

R.

$$\begin{array}{r} \text{Hcl} = 03-24,5 \text{ (12)} \\ \text{Lt} = 7-53,1 \text{ W} + \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{HcG} = 11-17,6 \text{ (12)} \\ \text{Z} = 8 \text{ W} - \\ \hline \end{array}$$

$$\text{Hz} = 03-17,6 \text{ (12)}$$

$$\begin{array}{r} \text{Hcl} = 03-24,5 \\ \text{Hcl}' = 12-00 \\ \hline \end{array}$$

$$\Delta h = 8-35,5 = 128^\circ - 52'$$

$$\begin{array}{r} \text{L} = 118-16 \text{ W} \\ \Delta \text{L} = 128-52 \text{ E} \\ \hline \end{array}$$

$$\text{L}' = 10^\circ - 36' \text{ E}$$

También:

$$\text{HcG} = 11-17,6$$

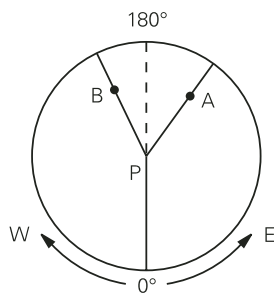
$$\text{Hcl}' = 12-00$$

$$\begin{array}{r} \text{L}'t = 00-42,4 \text{ E} = \\ 10^\circ - 36' \text{ E} \end{array}$$

- P.** Magnetismo terrestre: por dónde entran las líneas de fuerza en un barco, en el hemisferio norte magnético, y qué polaridad adquieren los extremos de un palo metálico.
- R.** Por la parte de arriba. Un palo vertical adquirirá un polo sur en su extremo superior (las líneas de fuerza entran siempre por el polo sur) y un polo norte en su extremo inferior.
- P.** Calcular la diferencia de longitud entre «A» de $\text{L} = 143-25 \text{ E}$ y «B» de $\text{L} = 162-35 \text{ W}$, indicando también qué punto está al Este del otro (razonarlo gráficamente).

R.

$$\begin{array}{r} \text{«A»}: \text{L} = 143-25 + \\ \text{«B»}: \text{L} = 162-35 \text{ (-)} + \\ \hline \Delta \text{L} = 306-00 + \\ 54-00 \end{array}$$



Por la figura se ve que «B» está al Este de «A» (entre los dos está el meridiano de 180°).

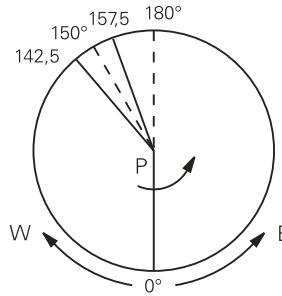
- P.** Qué diferencia hay entre la hora civil y la hora legal de un lugar de $\text{L} = 156-32 \text{ W}$; y cuál de las dos es mayor (razonarlo).

R.

$$\begin{array}{r} 150-00 \text{ (longitud del meridiano central del huso)} \\ 156-32 \\ \hline \end{array}$$

$$\Delta \text{L} = 6^\circ - 32' \text{ que dividido entre 15 da } 0 \text{ h} - 26 \text{ m} - 08 \text{ segundos.}$$

Es mayor la hora legal porque el meridiano central está al Este del meridiano del lugar.



- P. Decir si es correcto que la diferencia de longitud entre dos lugares es de 340° W. En el caso de ser incorrecto, cuál sería la respuesta.
- R. No, porque la diferencia de longitud se cuenta de 0° a 180° . Entonces habrá que restar a 360° y cambiarle de sentido, esto es, 20° E.

- P. Si en un lugar «A» de $L = 67-45$ W la hora legal es 14 h - 20 m del día 15, qué hora legal y fecha será en ese momento en otro lugar «B» de $L = 113-15$ E.

R.

$$\begin{array}{rcl} \text{Hz (A)} & = & 14-20 \text{ (15)} \\ \text{Z} & = & 5 \quad \text{W} + \\ \hline \text{HcG} & = & 19-20 \text{ (15)} \\ \text{Z}' & = & 8 \quad \text{E} + \\ \hline \text{Hz (B)} & = & 03-20 \text{ (16)} \end{array}$$

- P. Cuántos satélites son necesarios de la constelación NAVSTAR (GPS), para la situación de un barco: por qué.
- R. Tres. Si la velocidad de propagación de las ondas fuera constante y existiera perfecta sincronización entre los relojes de los satélites y del receptor, sería suficiente con dos. Pero como esto no sucede así, es por lo que se necesitan tres satélites. Siendo el error en las distancias entre el receptor y cada satélite, constante, se forman tres ecuaciones con tres incógnitas (dicho error y las coordenadas horizontales del receptor) pudiéndose calcular las coordenadas del buque para cualquier valor que tenga el error mencionado. Después resulta sencillo calcular la latitud y longitud que el receptor lo soluciona de manera electrónica.
- P. Fondeados en el Abra de Bilbao nos situamos por ángulos horizontales, y medimos en la carta Demora verdadera de la farola roja del rompeolas de Arriluce = 000° , $dm = 2^\circ -$. Estamos aproados al $Ra = 045^\circ$, desvío = $10^\circ +$. Hallar la marcación de la farola.

$Dv = Dm + dm$	$Rm = Ra + \Delta$	$Dm = Rm + M$
$Dv = 000$	$Ra = 045$	$Dm = 002$
$- dm = 2 (-) +$	$\Delta = 10 +$	$- Rm = 055$
$Dm = 002$	$Rm = 055$	$M = 53^\circ \text{ Babor}$

P. Definición de derrota loxodrómica.

- a) ¿Es la derrota conocida más corta?
- b) ¿Forma ángulos iguales con los meridianos?

R. Es la que forma ángulos iguales con los meridianos que atraviesa. Es una recta en la carta mercatoriana y una curva espiral en la Tierra. No es la más corta pues ésta es la derrota ortodrómica (navegación por círculo máximo).

P. Nivel de referencia de las sondas y su definición, es decir, a qué momento corresponde.

R. Las sondas en la carta y la altura de las mareas en el Anuario, están referidas al DATUM llamado también CERO HIDROGRÁFICO o BAJAMAR ESCORADA. Es el nivel del agua más bajo para un determinado lugar y corresponde al momento que la Luna y el Sol están en sicigias mínimas equinociales, es decir, cuando se encuentran en el plano del ecuador, a sus menores distancias de la Tierra y en *conjunción u oposición*.

CÁLCULOS DE NAVEGACIÓN

Las cartas utilizadas en los exámenes y facilitadas por los Centros correspondientes, son a veces de distinta edición y, por lo tanto, puede haber ligeras diferencias en algunas soluciones, de pequeña importancia, y que no dificultan la comprensión del problema.

1. Día 17 de Enero de 1991. Navegando con $V_s = 9$ nudos, al ser Hrb = 11-00 en el instante de cruzar la oposición de Pta. Europa y Pta. Almina, obtenemos Ah Pta. Almina-Pta. Carnero = 125° . Situados damos rumbo a pasar a 2 millas de I. Tarifa, $\Delta = 2^\circ -$.

Al encontrarnos en la enfilación de I. Tarifa y el Monte Silla del Papa, tomamos Da Pta. Alcázar = 181° . Situados entramos en zona de corriente desconocida y metemos 20° a estribor sobre el rumbo de aguja, $\Delta = 3^\circ -$, manteniendo la misma velocidad.

Al ser Hrb = 13-25 obtenemos Marcación de Pta. Paloma = 90 estribor. Al ser Hrb = 14-25 se toma Da Pta. Paloma = 061° .

Situados y teniendo en cuenta la corriente calculada damos rumbo a la luz roja del espigón del puerto de Barbate, modificando la velocidad para llegar a dicho punto a Hrb = 16-32, $\Delta = 1^\circ +$.

Calcular: 1) Situación observada de salida. 2) Ra para pasar a 2 millas de I. Tarifa. 3) Situación y Hrb en el momento de encontrarnos en la enfilación de I. Tarifa y Silla del Papa. 4) Situación a las 14-25. 5) Rumbo e intensidad horaria de la corriente. 6) Ra hacia Barbate y velocidad.

Solución: Se ha trabajado con $dm = 5^\circ -$.

$$Ah = 125$$

$$\alpha = 125 - 90 = 35$$

S/o 11-00:

$$l = 36-02,6 \text{ N}$$

$$L = 05-19,6 \text{ W}$$

$$Ct = -5 - 2 = 7-$$

$$Ra = Rv - Ct = 251 - (-7) = 258 \text{ (a 2 millas de I.Tarifa)}$$

$$Dv = Da + Ct = 181 - 7 = 174$$

$$\text{opuesta } Dv = 354$$

S/o en la enfilación: $l = 35-58,3 \text{ N}$

$$L = 05-34,5 \text{ W}$$

$$t = D/V \ 12,9/9 = 01-23$$

$$\textbf{Hrb = 12-23}$$

$$Ra' = Ra + E = 258 + 20 = 278$$

$$Ct = -5 - 3 = 8-$$

$$Rv = 278 - 8 = 270$$

$$1.^a \text{ Dv Pta. Paloma} = 270 + 9 = 000$$

$$2.^a \text{ Dv Pta. Paloma} = 061 - 8 = 053$$

$$1.^a \text{ Distancia} = 9 \times 1,0333 = 9,3 \text{ millas}$$

$$2.^a \text{ Distancia} = 9 \times 1 = 9$$



ESTRECHO DE GIBRALTAR

con las líneas indicadas por el S. S. "Carta" y el "Carta" en el año 1988
para el uso de los navegantes.
Las líneas de navegación se han trazado en los puntos de mayor interés.
Para detalles y aclaraciones, ver Carta 62.
Las indicaciones negativas indican condiciones de navegación.
Las líneas de navegación se han trazado en los puntos de mayor interés.
Para detalles y aclaraciones, ver Carta 62.
Las indicaciones negativas indican condiciones de navegación.
Las líneas de navegación se han trazado en los puntos de mayor interés.
Para detalles y aclaraciones, ver Carta 62.
Las indicaciones negativas indican condiciones de navegación.

PROYECCION DE MERCATOR

ADVERTENCIA: Esta carta no debe ser utilizada para la navegación.

COMPLEMENTO DE DATOS DE LA CARTA N.º 62			
Nombre	Coordenadas	Profundidad	Observaciones
1	36° 00' N	1000	
2	36° 00' N	1000	
3	36° 00' N	1000	
4	36° 00' N	1000	
5	36° 00' N	1000	
6	36° 00' N	1000	
7	36° 00' N	1000	
8	36° 00' N	1000	
9	36° 00' N	1000	
10	36° 00' N	1000	
11	36° 00' N	1000	
12	36° 00' N	1000	
13	36° 00' N	1000	
14	36° 00' N	1000	
15	36° 00' N	1000	
16	36° 00' N	1000	
17	36° 00' N	1000	
18	36° 00' N	1000	
19	36° 00' N	1000	
20	36° 00' N	1000	
21	36° 00' N	1000	
22	36° 00' N	1000	
23	36° 00' N	1000	
24	36° 00' N	1000	
25	36° 00' N	1000	
26	36° 00' N	1000	
27	36° 00' N	1000	
28	36° 00' N	1000	
29	36° 00' N	1000	
30	36° 00' N	1000	
31	36° 00' N	1000	
32	36° 00' N	1000	
33	36° 00' N	1000	
34	36° 00' N	1000	
35	36° 00' N	1000	
36	36° 00' N	1000	
37	36° 00' N	1000	
38	36° 00' N	1000	
39	36° 00' N	1000	
40	36° 00' N	1000	
41	36° 00' N	1000	
42	36° 00' N	1000	
43	36° 00' N	1000	
44	36° 00' N	1000	
45	36° 00' N	1000	
46	36° 00' N	1000	
47	36° 00' N	1000	
48	36° 00' N	1000	
49	36° 00' N	1000	
50	36° 00' N	1000	
51	36° 00' N	1000	
52	36° 00' N	1000	
53	36° 00' N	1000	
54	36° 00' N	1000	
55	36° 00' N	1000	
56	36° 00' N	1000	
57	36° 00' N	1000	
58	36° 00' N	1000	
59	36° 00' N	1000	
60	36° 00' N	1000	
61	36° 00' N	1000	
62	36° 00' N	1000	
63	36° 00' N	1000	
64	36° 00' N	1000	
65	36° 00' N	1000	
66	36° 00' N	1000	
67	36° 00' N	1000	
68	36° 00' N	1000	
69	36° 00' N	1000	
70	36° 00' N	1000	
71	36° 00' N	1000	
72	36° 00' N	1000	
73	36° 00' N	1000	
74	36° 00' N	1000	
75	36° 00' N	1000	
76	36° 00' N	1000	
77	36° 00' N	1000	
78	36° 00' N	1000	
79	36° 00' N	1000	
80	36° 00' N	1000	
81	36° 00' N	1000	
82	36° 00' N	1000	
83	36° 00' N	1000	
84	36° 00' N	1000	
85	36° 00' N	1000	
86	36° 00' N	1000	
87	36° 00' N	1000	
88	36° 00' N	1000	
89	36° 00' N	1000	
90	36° 00' N	1000	
91	36° 00' N	1000	
92	36° 00' N	1000	
93	36° 00' N	1000	
94	36° 00' N	1000	
95	36° 00' N	1000	
96	36° 00' N	1000	
97	36° 00' N	1000	
98	36° 00' N	1000	
99	36° 00' N	1000	
100	36° 00' N	1000	

NOTA: Para obtener el dato de la carta, se debe sumar el valor de la carta con el valor de la longitud. El resultado es el dato de la carta.

Longitud oceánica del meridiano de Greenwich.

$$\begin{array}{l} H_1 = 13-25 \\ H_v = 12-23 \end{array} \quad \begin{array}{l} H_2 = 14-25 \\ H_v = 12-23 \end{array}$$

$$t_1 = 1-02 \quad t_2 = 2-02$$

$$x = \frac{d \times t_2}{t_1} = \frac{2,2 \times 2,0333}{1,0333} = 4,3$$

$$\begin{array}{ll} \text{S/o 14-25:} & \mathbf{I = 35-58,3 \text{ N}} \\ & \mathbf{L = 05-51,8 \text{ W}} \\ \mathbf{Rc = 090,5} & \mathbf{Ic = 4,3/2,0333 = 2,1} \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} Ra = Rv - Ct & Rv = 328 & Vf = 12,6/2,1166 = 6 \\ & -Ct = 4(-)+ & \\ & \mathbf{Ra = 332} & \mathbf{Vs = 6,9} \end{array}$$

2. Día 18 de enero de 1991. Al ser Hrb = 12-00 encontrándonos en la oposición entre Pta. Almina y Pta. Europa tomamos Da Pta. Europa = 351,5 y Da Pta. Carnero = 308,5. Situados entramos en zona de corriente desconocida y damos rumbo para pasar a 2,5 millas de I. Tarifa con Vs = 8 nudos, siendo el nuevo $\Delta = 2^\circ +$. Al ser Hrb = 14-00 obtenemos simultáneamente Da I. Tarifa = 322° y distancia Radar de I. Tarifa = 2,8 millas.

Situados y teniendo en cuenta la corriente existente damos rumbo a un punto situado a 4 millas al Sv de C. Trafalgar siendo el nuevo $\Delta = 3-$ y comenzando a soplar un viento del NW que nos produce un $Ab = 5^\circ$, navegando así hasta dicho punto.

Poco después, al ser Hrb = 19-00 en Se: I = 36-10 N y L = 06-10 W y fuera de la zona del viento y corriente anteriores nos disponemos a navegar al Ra = 295° con Vs = 10 siendo $\Delta = 3-$. Una hora y media más tarde comienza a soplar un viento del NW que nos abatirá 5° y damos rumbo a un punto «P» de I = 36-20 N y L = 07-00 W, siendo el mismo desvío anterior, y deseando llegar a dicho punto al ser medianoche.

Al día siguiente entraremos en el río Guadalquivir y fondearemos en EL PUNTAL. Calcular: 1) Declinación magnética para el año en curso y situación a las 12-00 - 2) Ra para pasar a 2,5 de Tarifa. 3) Situación a 14-00 y Rc e Ic existente. 4) Ra para situarse a 4 millas de C. Trafalgar y Hrb de llegada. 5) Situación estimada a las 20-30 - 6) Ra hacia «P» y Vs para llegar a medianoche. 7) Horas oficiales y alturas de las bajamares del día 19 de enero en El Puntal. 8) Hora legal y fecha correspondiente a la 2.^a bajamar del día, en un lugar de Oriente Medio de L = 53-30 E.

Resolución:

$$\begin{array}{l} dm = 7-10 \text{ NW (1970)} \\ 21 \times 7 = 2-27 \text{ decreciendo} \end{array}$$

$$dm = 4-43 \text{ (1991)}$$

También:

$$\begin{array}{l} \text{Da Europa} = 351,5 \\ \text{Da Carn.} = 308,5 \end{array}$$

$$Ah = 43^\circ$$

$$\alpha = 47^\circ$$

Dv opos. = 347
Da opos. = 351,5

Ct = 4,5–
Da Carn. = 308,5
Dv Carn. = 304°

So 12-00: I = 36-00,9 N
L = 05-19,1 W

* * *

dm = 5– <u>Δ = 2+</u>	Rv = 257 <u>–Ct = 3(–) +</u>	14-00 <u>12-00</u>	Da Tar. = 322 <u>Ct = 3–</u>
Ct = 3–	Ra (Tar) = 260°	2-00 D = 8 × 2 = 16	Dv Tar = 319°

So Hrb 14-00: I = 35-58 N Rc = 077° (opuesto al Rv)
L = 05-34,3 W Ic = 3,1/2 = 1,5

* * *

Rf = 291,5 Rs = 284 <u>–Ab = 5(–) +</u>	dm = 5– <u>Δ = 3–</u> Ct = 8–	t = 24/6,8 = 03-31,8 <u>14-00</u> Hrb(P) = 17-31.8 (18)
Rv = 289 <u>–Ct = 8(–) +</u> Ra (P) = 297°		

(19-00) I = 36-10 N <u>ΔI = 4,4 N</u>	L = 06-10 W <u>ΔL = 17,8 W</u>	N 73 W 15	Ra = 295 <u>Ct = 8–</u>	dm = 5 <u>Δ = 3–</u>
(20-30) I = 36-14,4 N	L = 06-27,8 W	14,3 D = 10 × 1,5 = 15 millas	Rv = 287	Ct = 8–

(P) I' = 36-20 N S/E <u>I = 36-14,4 N</u>	L' = 07-00 W <u>L = 06-27,8 W</u>	Hrb = 19-00 <u>01-30</u>
ΔI = 5,6 N	ΔL = 32,2 W	Hrb = 20-30 (18) <u>Hrb = 24-00</u>
A = ΔL × cos Im = 25,95 tg R = A/ΔI = 25,95/5,6; t =		03-30
Rs = N 77,8 W = 282,2 <u>–Ab = 5(–) +</u>		D = ΔI/cos R = 26,55 Vs = 26,55/3,5 = 7,59
Rv = 287,2 <u>–Ct = 8(–) +</u>		
Ra(P) = 295,2		

Río Guadalquivir (Barra)

ENERO					FEBRERO					MARZO				
Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m
1	02 08	3.50	16	02 14	2.99	1	03 21	3.50	16	02 58	3.32	1	02 22	3.51
	08 19	0.40		08 15	0.87		09 32	0.45		09 01	0.53		08 33	0.41
M	14 28	3.28	M	14 20	2.79	V	15 45	3.24	S	15 12	3.17	V	14 43	3.33
	20 19	0.52		20 14	0.93		21 31	0.57		21 07	0.58		20 31	0.48
2	02 53	3.54	17	02 48	3.07	2	04 03	3.38	17	03 33	3.36	2	03 01	3.47
	09 06	0.39		08 51	0.79		10 11	0.57		09 34	0.48		09 10	0.48
M	15 16	3.26	J	14 57	2.88	S	16 27	3.12	D	15 49	3.21	S	15 24	3.27
	21 02	0.56		20 50	0.86		22 16	0.67		21 46	0.56		21 11	0.53
3	03 37	3.48	18	03 23	3.13	3	04 46	3.21	18	04 11	3.34	3	03 39	3.36
	09 49	0.44		09 26	0.72		10 52	0.74		10 09	0.50		09 45	0.60
J	16 03	3.18	V	15 35	2.94	D	17 09	2.97	L	16 27	3.18	D	16 03	3.17
	21 48	0.64		21 29	0.80		23 02	0.80		22 28	0.59		21 51	0.63
4	04 22	3.36	19	04 00	3.16	4	05 31	3.00	19	04 54	3.24	4	04 17	3.18
	10 33	0.57		10 02	0.67		11 35	0.92		10 48	0.59		10 19	0.75
V	16 49	3.06	S	16 14	2.98	L	17 54	2.79	M	17 10	3.09	L	16 40	3.02
	22 38	0.75		22 11	0.78		23 48	0.96		23 15	0.68		22 32	0.77
5	05 10	3.18	20	04 39	3.15	5	06 17	2.79	20	05 43	3.09	5	04 56	2.96
	11 20	0.74		10 39	0.66		12 24	1.10		11 36	0.75		10 53	0.92
S	17 37	2.91	D	16 55	2.98	M	18 46	2.63	M	18 02	2.95	M	17 18	2.85
	23 29	0.87		22 56	0.78								23 12	0.94
6	06 03	3.00	21	05 24	3.11	6	00 36	1.13	21	00 08	0.82	6	05 34	2.72
	12 14	0.92		11 21	0.71		07 05	2.58		06 39	2.91		11 29	1.11
D	18 29	2.74	L	17 39	2.93	☾	13 18	1.25	☾	12 38	0.92	M	17 59	2.67
				23 44	0.82		19 47	2.51		19 10	2.82		23 54	1.12
7	00 23	1.00	22	06 14	3.02	7	01 33	1.28	22	01 14	0.97	7	06 15	2.48
	06 58	2.82		12 12	0.80		07 56	2.39		07 44	2.76		12 11	1.30
☾	13 17	1.07	M	18 32	2.85	J	14 15	1.36	V	13 53	1.04	J	18 50	2.50
	19 31	2.61					20 53	2.46		20 32	2.78			
8	01 20	1.13	23	00 37	0.90	8	02 51	1.38	23	02 50	1.03	8	00 41	1.30
	07 54	2.67		07 09	2.92		08 59	2.26		09 03	2.68		07 00	2.28
M	14 21	1.16	☾	13 14	0.90	V	15 15	1.44	S	15 12	1.07	☾	13 05	1.47
	20 41	2.56		19 39	2.79		21 55	2.46		21 48	2.87		19 57	2.37
9	02 28	1.23	24	01 41	0.99	9	04 20	1.37	24	04 24	0.92	9	01 50	1.45
	08 53	2.55		08 10	2.83		10 21	2.23		10 27	2.76		08 00	2.14
M	15 19	1.21	J	14 24	0.97	S	16 21	1.45	D	16 30	0.99	S	14 17	1.58
	21 44	2.58		20 55	2.79		22 53	2.51		22 56	3.02		21 10	2.33
10	03 50	1.25	25	03 05	1.02	10	05 20	1.29	25	05 29	0.74	10	03 40	1.47
	09 58	2.47		09 21	2.78		11 30	2.32		11 34	2.93		09 39	2.12
J	16 13	1.23	V	15 35	0.97	D	17 24	1.38	L	17 36	0.84	D	15 43	1.58
	22 38	2.64		22 06	2.88		23 49	2.61		23 59	3.20		22 19	2.39
11	04 55	1.20	26	04 31	0.92	11	06 05	1.18	26	06 23	0.57	11	04 54	1.36
	11 02	2.46		10 38	2.83		12 15	2.45		12 28	3.11		11 05	2.26
V	17 03	1.23	S	16 45	0.91	L	18 12	1.25	M	18 28	0.68	L	17 04	1.44
	23 28	2.70		23 12	3.04								23 21	2.53
12	05 42	1.14	27	05 38	0.75	12	00 38	2.74	27	00 53	3.36	12	05 41	1.20
	11 53	2.49		11 45	2.97		06 45	1.05		07 10	0.46		11 51	2.47
S	17 48	1.20	D	17 48	0.78	M	12 52	2.61	M	13 16	3.24	M	17 53	1.24
							18 50	1.09		19 12	0.55			
13	00 15	2.77	28	00 13	3.22	13	01 18	2.90	28	01 39	3.47	13	00 10	2.73
	06 22	1.08		06 34	0.58		07 22	0.91		07 54	0.41		06 20	1.01
D	12 34	2.55	L	12 40	3.12	M	13 27	2.78	☺	14 00	3.32	M	12 26	2.69
	18 28	1.15		18 40	0.65		19 24	0.93		19 52	0.49		18 29	1.02
14	00 58	2.84	29	01 07	3.39	14	01 53	3.07				14	00 49	2.95
	07 00	1.01		07 24	0.45		07 56	0.76					06 55	0.82
L	13 10	2.62	M	13 30	3.23	●	14 01	2.94				J	13 00	2.91
	19 05	1.09		19 25	0.56		19 57	0.78					19 01	0.81
15	01 38	2.92	30	01 55	3.51	15	02 26	3.21				15	01 23	3.16
	07 38	0.94		08 10	0.38		08 29	0.63					07 28	0.64
●	13 45	2.70	☺	14 17	3.30	V	14 37	3.08				V	13 35	3.10
	19 39	1.01		20 07	0.51		20 31	0.66					19 33	0.63
			31	02 39	3.54									
				08 52	0.38									
			J	15 01	3.30									
				20 48	0.51									
												31	02 38	3.38
													08 43	0.54
												D	15 00	3.28
													20 48	0.56

Las alturas expresadas se sumarán a las sondas de las cartas españolas para obtener la sonda en las horas de pleamar o bajamar.
Las horas corresponden al huso 0.— Para tener horas oficiales SÚMESE EL ADELANTO VIGENTE.

Diferencias de hora y altura

Núm.	Lugar	Latitud Norte	Longitud Oeste	Diferencias con el puerto Patrón				Puerto Patrón
				Hora		Altura		
				Pleamares	Bajamares	Pleamares	Bajamares	
51	Corcubión	42 57	9 12	+0 15	+0 15	-0,08	-0,01	Vigo
52	Muros (Muelle)	42 46	9 03	+0 10	+0 10	+0,05	0,00	Vigo
53	Puerto del Freijo	42 48	8 57	-0 10	-0 10	+0,12	+0,01	Vigo
54	El Son	42 44	9 00	-0 05	-0 05	+0,01	0,00	Vigo
55	Corrubedo	42 34	9 04	0 00	0 00	-0,08	-0,01	Vigo
56	Santa Eugenia de Riveira	42 33	8 59	-0 05	-0 05	+0,09	+0,04	Vigo
57	Villagarcía (Carril)*	42 37	8 47					Págs. 45 a 49
57.1	San Martín del Grove	42 30	8 52	-0 05	-0 05	+0,10	+0,10	Vigo
58	Marín*	42 24	8 42					Págs. 51 a 55
58.1	Pontevedra (Puente)	42 26	8 39	+0 25	+0 25	-0,60	-0,60	Vigo
58.2	Sangenjo	42 24	8 48	+0 05	+0 05	-0,06	-0,01	Vigo
58.3	Bueu	42 20	8 47	0 00	0 00	-0,06	0,00	Vigo
59	Vigo	42 15	8 43					Págs. 57 a 61
60	Bayoa	42 07	8 51	-0 05	-0 05	+0,05	+0,01	Vigo
61	La Guardia	41 54	8 53	0 00	0 00	-0,10	-0,01	Vigo

PORTUGAL

62	Leixoes	41 11	8 42	-0 05	-0 10	-0,32	+0,05	Lisboa
62.1	Aveiro	40 39	8 45	-0 05	0 00	-1,04	-0,41	Lisboa
62.2	Cascais	38 42	9 25	-0 35	-0 05	-0,25	+0,33	Lisboa
63	Lisboa*	38 42	9 08					Págs. 63 a 67
63.1	Setúbal	38 29	8 56	-0 35	-0 15	-0,34	+0,04	Lisboa
63.2	Lagos	37 06	8 40	-1 00	-0 35	-0,37	+0,06	Lisboa
63.3	Faro	36 58	7 52	-0 50	-0 05	-0,37	+0,16	Lisboa
63.4	Villa Real de San Antonio	37 11	7 25	-1 00	-0 10	-0,36	+0,13	Lisboa
64	Ayamonte (Barra)	37 10	7 23	+0 20	+0 20	-0,14	-0,02	Huelva
64.1	Ayamonte (Muelle)*	37 13	7 25					Págs. 69 a 73
65	La Laja (Río Guadiana)	37 32	7 30	+1 40	+2 15	-0,45	+0,02	Huelva
66	Isla Cristina (Barra)	37 11	7 20	+0 10	+0 10	-0,07	-0,07	Huelva
66.1	Isla Cristina (Muelle)	37 12	7 20	+0 10	+0 10	-0,08	-0,01	Huelva
67	Río de las Piedras (Barra)	37 12	7 05	+0 05	+0 05	+0,13	+0,01	Huelva
67.1	Río de las Piedras (Almadraba)	37 13	7 07	+0 20	+0 20	+0,04	0,00	Huelva
68	Huelva (Barra)*	37 08	6 52					Págs. 75 a 79
69	Huelva (Muelle N.)	37 15	6 58	+0 10	+0 10	+0,23	+0,02	Huelva

RÍO GUADALQUIVIR

70	Chipiona (Río Guadalquivir) (Barra)*	36 45	6 26					Págs. 81 a 85
71	Sanlúcar (Bajo de Gufa)	36 47	6 21	-0 05	-0 05	-0,19	-0,02	Chipiona
72	Bonanza*	36 48	6 20					Págs. 87 a 91
72.1	El Puntal (Teléfono 9)	36 54	6 17	+0 35	+0 55	-0,26	-0,03	Chipiona
72.2	Punta de la Mata (Teléfono 8)	37 01	6 10	+1 40	+2 20	-0,38	-0,05	Chipiona
73	Corta de los Jerónimos*	37 08	06 06					Págs. 92 a 97
73.1	El Sotillo	37 13	6 03	+3 15	+3 50	-0,88	-0,11	Chipiona
73.2	Puebla del Río	37 16	6 04	+3 10	+4 05	-0,37	-0,04	Chipiona
74	Sevilla*	37 23	6 00					Págs. 99 a 103
75	Rota*	36 37	6 21					Págs. 105 a 109
76	Puerto de Santa María*	36 36	6 13	+0 05	+0 05	-0,03	-0,01	Cádiz
76.1	El Portal (Río Guadalete)	36 38	6 08	+0 25	+1 40	+0,19	+0,05	Cádiz
77	Cádiz*	36 32	6 17					Págs. 111 a 115
78	La Carraca*	36 30	6 11					Págs. 117 a 121
79	Sancti-Petri	36 23	6 13	+0 05	+0 05	-0,19	-0,02	Cádiz
80	Conil (Puerto Pesquero)	36 17	6 08	-0 16	-0 17	-0,27	-0,05	Cádiz
80.1	Cabo Trafalgar	36 11	6 02	-0 20	-0 20	+0,29	+0,03	Cádiz
80.2	Barbate (Puerto)	36 11	5 56	-0 20	-0 20	-0,80	-0,05	Cádiz
80.3	Barbate (Río)	36 11	5 55	+0 45	+0 45	-0,77	-0,77	Cádiz

* Ver predicción en la página correspondiente

Río Guadalquivir (Barra).

Chipiona:	$\text{HBj} = 10-02$ $\underline{0-55+}$	$\text{ABj} = 0,67$ $\underline{0,03-}$	$\text{HBj}' = 22-11$ $\underline{0-55+}$	$\text{ABj} = 0,78$ $\underline{0,03}$
El Puntal:	$\text{HBj} = 10-57$ $\underline{\Delta h = 1+}$	$\text{ABj} = 0,64$	$\text{HBj}' = 23-06$ $\underline{1+}$	$\text{ABj} = 0,75$
	$\text{Ho} = 11-57 (19)$	$\text{Ho} = 00-06 (20)$		
	$\text{HcG } 2.^a$	$\text{Bj} = 23-06 (19)$ $\underline{Z = 4 +}$		
		$\text{Hrb} = 03-06 (20)$		

3. Navegando al $\text{Ra} = 240$, $\text{Vs} = 12$ nudos, viento del Este que nos abate 3° , desvío $3^\circ-$, $\text{dm} = 5^\circ-$, al ser $\text{Hrb} = 05-30$ se tomó Ah Pta. Europa-Pta. Carnero = 50° . Al ser $\text{Hrb} = 05-50$ marcamos Pta. Carnero por el través de estribor. Calcular la situación.

Después de otras estimas, navegando al $\text{Ra} = 270^\circ$, con $\text{Vs} = 12$, $\Delta = 0^\circ$, sin viento, a $\text{Hrb} = 06-30$ se midió distancia a Isla Tarifa = 3 millas. A $\text{Hrb} = 07-00$ se tomó distancia a Pta. Paloma = 5,9 millas, viéndose la luz de Pta. Paloma. Calcular situación.

Después de otras estimas, a $\text{Hrb} = 08-00$ navegando al $\text{Ra} = 315^\circ$, $\Delta = 2^\circ+$, $\text{Vs} = 12$, marcamos el faro de Barbate que aparece por el horizonte por los 48° estribor. Elevación del faro = 10 metros. Elevación del observador = 5 metros. Situados y teniendo en cuenta una corriente de $\text{Rc} = 065^\circ$, $\text{Ic} = 3$ millas, damos rumbo a un punto situado por los $200^\circ/v$ de C. Trafalgar y a 4 millas, deseando llegar a $\text{Hrb} = 09-06$, $\Delta = 4^\circ+$. Calcular situación a $\text{Hrb} = 08-00$, Ra al punto y velocidad de superficie.

Resolución:

$\text{dm} = 5-$ $\underline{\Delta = 3-}$	$\text{Rv} = 232$ $\underline{\text{M} = 90+}$	
$\text{Ct} = 8-$ $\underline{\text{Ra} = 240}$	$\text{Dv Car.} = 322$ $\text{t} = 20 \text{ m.}$ $\text{D} = \text{Vs} \times \text{t} = 4$	$\text{So } 05-50:$ $\text{I} = 36-01,5 \text{ N}$ $\text{L} = 05-22,7 \text{ W}$
$\text{Rv} = 232$ $\underline{\text{Ab} = 3+}$	$\text{Ah} = 50^\circ$ $\alpha = 40^\circ$	
$\text{Rs} = 235$		

* * *

$07 - 00$ $\underline{06 - 30}$	$\text{dm} = 5-$ $\underline{\Delta = 0}$	
$00 - 30$ $\underline{\text{D} = 6}$	$\text{Ct} = 5-$ $\underline{\text{Ra} = 270}$	$\text{So. } 07 - 00$ $\text{I} = 35-58,3 \text{ N}$ $\text{L} = 05-40,6 \text{ W}$
	$\text{Rv} = 265$	

$$\frac{dm = 5-}{\Delta = 2+}$$

$$\left. \begin{array}{l} h = 10 \\ e = 5 \end{array} \right\} d = 11,2$$

$$\frac{Ct = 3-}{Ra = 315}$$

$$\begin{array}{l} \text{So. 08-00: } I = 36-00 \text{ N} \\ L = 05-55,6 \text{ W} \end{array}$$

$$\frac{Rv = 312}{M = 48 +}$$

$$Dv = 360$$

$$\begin{array}{l} Rf = 316 \\ Rv = 300 \\ -Ct = 1 (-) + \end{array}$$

$$\frac{dm = 5-}{\Delta = 4+}$$

$$Ct = 1-$$

$$\begin{array}{l} Df = 9,7 \\ t = 01-06 \\ Vf = 9,7/1,1 = 8,8 \\ Vs = 10,2 \end{array}$$

$$Ra(P) = 301$$

Tabla para la determinación del alcance geográfico de una luz

Altura del foco	ELEVACIONES DEL OBSERVADOR SOBRE EL NIVEL DEL MAR												
	0	2	3	4	5	7	8	12	15	19	21	25	30
<i>Metros</i>	<i>Millas</i>	<i>Millas</i>	<i>Millas</i>	<i>Millas</i>	<i>Millas</i>	<i>Millas</i>	<i>Millas</i>	<i>Millas</i>	<i>Millas</i>	<i>Millas</i>	<i>Millas</i>	<i>Millas</i>	<i>Millas</i>
0	0	3,0	3,6	4,2	4,6	5,5	6,2	7,2	8,1	8,8	9,5	10,4	11,4
1	2,1	4,1	5,7	6,3	6,7	7,6	8,3	9,3	10,2	10,9	11,7	12,6	13,6
2	3,0	5,9	6,5	7,1	7,6	8,4	9,2	10,1	11,0	11,8	12,5	13,3	14,3
3	3,6	6,5	7,2	7,8	8,3	9,1	9,8	10,8	11,7	12,4	13,1	14,0	15,0
4	4,2	7,1	7,8	8,3	8,8	9,7	10,4	11,4	12,2	13,0	13,7	14,6	15,5
6	5,1	8,0	8,7	9,3	9,7	10,6	11,3	12,3	13,1	13,9	14,6	15,5	16,5
8	5,9	8,8	9,5	10,0	10,5	11,4	12,1	13,1	13,9	14,7	15,4	16,3	17,3
10	6,6	9,5	10,2	10,7	11,2	12,1	12,8	13,8	14,6	15,4	16,1	17,0	18,0
15	8,1	11,0	11,7	12,2	12,7	13,5	14,3	15,3	16,1	16,9	17,6	18,4	19,4
20	9,3	12,2	12,9	13,5	13,9	14,8	15,5	16,5	17,3	18,1	18,8	19,7	20,7
25	10,4	13,3	14,0	14,6	15,0	15,9	16,6	17,6	18,4	19,2	19,9	20,8	21,8
30	11,4	14,3	15,0	15,5	16,0	16,9	17,6	18,6	19,4	20,2	20,9	21,8	22,8
35	12,3	15,2	15,9	16,5	16,9	17,8	18,5	19,5	20,3	21,1	21,8	22,7	23,7
40	13,1	16,1	16,7	17,3	17,8	18,6	19,4	20,3	21,2	22,0	22,7	23,5	24,5
45	13,9	16,9	17,5	18,1	18,6	19,4	20,2	21,1	22,0	22,8	23,5	24,3	25,3
50	14,7	17,6	18,3	18,9	19,3	20,2	20,9	21,9	22,7	23,5	24,2	25,1	26,1
55	15,4	18,4	19,0	19,6	20,1	20,9	21,6	22,6	23,5	24,2	24,9	25,8	26,8
60	16,1	19,0	19,7	20,3	20,7	21,6	22,3	23,3	24,1	24,9	25,6	26,5	27,5
65	16,8	19,7	20,4	20,9	21,4	22,2	23,0	24,0	24,8	25,6	26,3	27,1	28,1
70	17,4	20,3	21,0	21,5	22,0	22,9	23,6	24,6	25,4	26,2	26,9	27,8	28,8
75	18,0	20,9	21,6	22,2	22,6	23,5	24,2	25,2	26,0	26,8	27,5	28,4	29,4
80	18,6	21,5	22,2	22,7	23,2	24,1	24,8	25,8	26,6	27,4	28,1	29,0	30,0
85	19,2	22,1	22,8	23,3	23,8	24,7	25,4	26,4	27,2	28,0	28,7	29,6	30,5
90	19,7	22,7	23,3	23,9	24,4	25,2	25,9	26,9	27,8	28,5	29,2	30,1	31,1
95	20,2	23,2	23,9	24,4	24,9	25,7	26,5	27,5	28,3	29,1	29,8	30,6	31,6
100	20,8	23,7	24,4	24,9	25,4	26,3	27,0	28,0	28,8	29,6	30,3	31,2	32,2
125	23,2	26,2	26,8	27,7	27,9	28,7	29,5	30,4	31,3	32,1	32,8	33,6	34,6
150	25,5	28,4	29,1	29,6	30,1	30,9	31,7	32,7	33,5	34,3	35,0	35,8	36,8
175	27,5	30,4	31,1	31,7	32,1	33,0	33,7	34,7	35,5	36,3	37,0	37,9	38,9
200	29,4	32,3	33,0	33,6	34,0	34,9	35,6	36,6	37,4	38,2	38,9	39,8	40,8
250	32,9	35,8	36,5	37,0	37,5	38,3	39,1	40,0	40,9	41,7	42,4	43,2	44,2
300	36,0	38,9	39,6	40,2	40,6	41,5	42,2	43,2	44,00	44,8	45,5	46,5	47,4
350	38,8	41,7	42,4	42,9	43,4	44,3	45,0	46,0	46,8	47,6	48,3	49,2	50,2
363	39,5	42,4	43,1	43,7	44,2	45,0	45,7	46,7	47,6	48,3	49,0	49,9	50,9



ESTRECHO DE GIBRALTAR

en las Hojas Nueve y Diez de la S. S. "Carta" y "Carta" de "Carta" en el año 1988

ARMADA Y FUERZAS ARMADAS DE ESPAÑA

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Para detalles y observaciones, ver Carta 62.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

Las mediciones se tomaron a lo largo de la línea de la costa y en el mar.

COMPLEMENTO DE DATOS DE LA CARTA 62	
1. Profundidad	2. Distancia
3. Dirección	4. Velocidad
5. Temperatura	6. Humedad
7. Presión	8. Viento
9. Nube	10. Visibilidad
11. Corriente	12. Marea
13. Estado del mar	14. Estado del cielo
15. Estado de la atmósfera	16. Estado de la tierra
17. Estado de la vida	18. Estado de la flora
19. Estado de la fauna	20. Estado de la vegetación
21. Estado de la agricultura	22. Estado de la ganadería
23. Estado de la industria	24. Estado de la minería
25. Estado de la energía	26. Estado de la ciencia
27. Estado de la cultura	28. Estado de la educación
29. Estado de la salud	30. Estado de la medicina
31. Estado de la economía	32. Estado de la política
33. Estado de la sociedad	34. Estado de la religión
35. Estado de la familia	36. Estado de la moral
37. Estado de la ética	38. Estado de la filosofía
39. Estado de la historia	40. Estado de la geografía
41. Estado de la astronomía	42. Estado de la física
43. Estado de la química	44. Estado de la biología
45. Estado de la medicina	46. Estado de la psicología
47. Estado de la sociología	48. Estado de la antropología
49. Estado de la lingüística	50. Estado de la literatura
51. Estado de la música	52. Estado de la pintura
53. Estado de la escultura	54. Estado de la arquitectura
55. Estado de la ingeniería	56. Estado de la tecnología
57. Estado de la informática	58. Estado de la comunicación
59. Estado de la transportación	60. Estado de la energía
61. Estado de la agricultura	62. Estado de la ganadería
63. Estado de la industria	64. Estado de la minería
65. Estado de la energía	66. Estado de la ciencia
67. Estado de la cultura	68. Estado de la educación
69. Estado de la salud	70. Estado de la medicina
71. Estado de la economía	72. Estado de la política
73. Estado de la sociedad	74. Estado de la religión
75. Estado de la familia	76. Estado de la moral
77. Estado de la ética	78. Estado de la filosofía
79. Estado de la historia	80. Estado de la geografía
81. Estado de la astronomía	82. Estado de la física
83. Estado de la química	84. Estado de la biología
85. Estado de la medicina	86. Estado de la psicología
87. Estado de la sociología	88. Estado de la antropología
89. Estado de la lingüística	90. Estado de la literatura
91. Estado de la música	92. Estado de la pintura
93. Estado de la escultura	94. Estado de la arquitectura
95. Estado de la ingeniería	96. Estado de la tecnología
97. Estado de la informática	98. Estado de la comunicación
99. Estado de la transportación	100. Estado de la energía

NOTA: Para obtener el dato de la carta 62, se debe sumar el valor de la carta 62 con el valor de la carta 62.

Longitud occidental del meridiano de Greenwich.

4. Día 13 de enero de 1992. Navegando al Ra = 083, dm = 5–, $\Delta = 0$, viento del Sur de Ab = 15°, Vs = 12 nudos, a Hrb = 21-42 se midió Ah C. Espartel- Pta. Malabata = 90°. Se continúa igual y a Hrb = 22-00 Marcación de Pta. Paloma = 78° Babor. Calcular situación observada en este instante.

Después de varias estimas, al ser Hrb = 00-00 nos encontramos al Oeste verdadero de Pta. Alcázar y tomamos Marcación de dicho faro = 45° Estribor, navegando al mismo rumbo con viento del Sur de Ab = 10°, Vs = 12 nudos, hasta Hrb = 01-00 en que tomamos distancia a I. Tarifa = 5 millas, encontrándonos por la región oriental del faro. Calcular la situación.

Después de varias estimas, y después de una tormenta con gran aparato eléctrico se nos avería la aguja desconociendo por lo tanto el desvío, y siendo Hrb = 02-30 tomamos Da Pta. Carnero = 315°, Da Pta. Europa = 065° y distancia al faro de Algeciras (junto a la farola roja de entrada) = 4,2 millas. Hallar la situación.

Resolución:

Ah = 90°	dm = 5–	22-00	Rv = 078–
$\alpha = 0$	$\Delta = 0$	21-42	M = 78
	Ct = 5–	00-18	Dv = 000
	Ra = 083		
	Rv = 078	D = 12 $\times$ 0,3 = 3,6	
	Ab = 15–		
	Rs = 063	So 22-00: I = 35-53,2 N	
		L = 05-43,2 W	

* * *

Dv = Rv + M	01-00	
Rv = Dv - M	00-00	
Dv = 090°		
–M = 45 (+)–	01-00	
Rv = 045	D = 12	So 01-00: I = 36-00,4 N
Ab = 10–		L = 05-30,4 W
Rs = 035		

* * *

Da Pta. Carnero = 315		
Da Pta. Europa = 065	Ah = 110°	So 02-30: I = 36-03,8 N
	$\alpha = 20$	L = 05-22,8 W



ESTRECHO DE GIBRALTAR

con las líneas indicadas en el S. S. "Carta" y el "Compendio" "Carta" en el año 1900
para el uso de los buques de guerra y de comercio.
Las líneas de navegación se indican en el "Compendio" "Carta" en el año 1900.
Las líneas de navegación se indican en el "Compendio" "Carta" en el año 1900.
Las líneas de navegación se indican en el "Compendio" "Carta" en el año 1900.

PROYECCION DE MERCATOR

ADVERTENCIA: Esta carta no debe ser utilizada para la navegación.

COMPLEMENTO DE TABLAS DE EL ESTRECHO DE GIBRALTAR			
Distancia	Corrección	Distancia	Corrección
1	0.00	10	0.10
2	0.00	20	0.20
3	0.00	30	0.30
4	0.00	40	0.40
5	0.00	50	0.50
6	0.00	60	0.60
7	0.00	70	0.70
8	0.00	80	0.80
9	0.00	90	0.90
10	0.00	100	1.00

NOTA: Para saber el rumbo de un punto a otro, se debe tomar el rumbo de un punto a otro, como se indica en el "Compendio" "Carta" en el año 1900.

Longitud occidental del meridiano de Greenwich.

5. A Hrb = 04-15 nos encontramos al 315°/v de C. Espartel a 4 millas y damos rumbo para pasar a 5 millas de Pta. Al-boasa con Vs = 10,2 teniendo en cuenta una corriente de Rc = 100° e Ic = 2,5, Δ = 3-, viento del Norte de Ab = 5°. Hallar Ra, mínima distancia a que pasaremos de Pta. Malabata y Hrb en dicho instante.

Más tarde, a Hrb = 05-30 estamos al Oeste verdadero de Pta. Cires y al N 22 E/v de Pta. Alcazar. En este momento ponemos Ra = 050°. Δ = 10 +, viento del NW que abate 14°, Vs = 11, en zona de corriente de Rc = 000 e Ic = 3 millas. Navegamos en estas condiciones hasta marcar a Pta. Almina por los 125° Estribor. Hallar la situación en este momento y Hrb.

Más tarde, a Hrb = 07-05 estamos al SSW/v de Pta. Europa a 3 millas y damos rumbo para situarnos a 2,6 millas al SE/v de I. Tarifa, teniendo en cuenta una corriente de Rc = 140° e Ic = 2 millas, sin viento, poniendo la Vs necesaria para llegar a dicho punto a Hrb = 08-25, Δ = 0. Hallar Ra y Vs.

Resolución:

St. 04-15: I = 35-50,2 N y L = 05-58,8 W

Rs = 062	dm = 5-
-Ab = 5(+)-	Δ = 3-
Rv = 057	Ct = 8-
-Ct = 8(-) +	
Ra = 065	m. d. = 5,3
00-49,2	
04-15	
Hrb = 05-04,2	

$$t = \frac{10}{12,2} =$$

* * *

St. 05-30: I = 35-54,2 N y L = 05-31,8 W

Ra = 050	dm = 5-
Ct = 5 +	Δ = 10 +
Rv = 055	Ct = 5 +
Ab = 14 +	
Rs = 069	
Rc = 000	

$$\begin{array}{l} Rv = 055 \\ M = 125 + \end{array}$$

$$Dv = 180^\circ$$

$$So. I = 36-02,5 N$$

$$L = 05-17,0 W$$

$t = \frac{14,6}{12,3} =$	1-11.2
	5-30
	Hrb = 6-41,2



ESTRECHO DE GIBRALTAR

con las líneas indicadas por el S. S. "Carta" y el "Código" en el año 1988
REDACTADA Y REVISADA POR EL INSTITUTO
Las líneas rojas indican los límites de las aguas de los países de la zona.
Para detalles y aclaraciones, ver Carta 62.
Las líneas rojas indican los límites de las aguas de los países de la zona.
Las líneas rojas indican los límites de las aguas de los países de la zona.

PROYECCION DE MERCATOR

ADVERTENCIA: Esta carta no debe ser utilizada para la navegación.

COMPLEMENTO DE DATOS DE LA CARTA 62	
Nombre	Coordenadas
0015	36° 15' N, 5° 15' W
0016	36° 15' N, 5° 15' W
0017	36° 15' N, 5° 15' W
0018	36° 15' N, 5° 15' W
0019	36° 15' N, 5° 15' W
0020	36° 15' N, 5° 15' W
0021	36° 15' N, 5° 15' W
0022	36° 15' N, 5° 15' W
0023	36° 15' N, 5° 15' W
0024	36° 15' N, 5° 15' W
0025	36° 15' N, 5° 15' W
0026	36° 15' N, 5° 15' W
0027	36° 15' N, 5° 15' W
0028	36° 15' N, 5° 15' W
0029	36° 15' N, 5° 15' W
0030	36° 15' N, 5° 15' W
0031	36° 15' N, 5° 15' W
0032	36° 15' N, 5° 15' W
0033	36° 15' N, 5° 15' W
0034	36° 15' N, 5° 15' W
0035	36° 15' N, 5° 15' W
0036	36° 15' N, 5° 15' W
0037	36° 15' N, 5° 15' W
0038	36° 15' N, 5° 15' W
0039	36° 15' N, 5° 15' W
0040	36° 15' N, 5° 15' W
0041	36° 15' N, 5° 15' W
0042	36° 15' N, 5° 15' W
0043	36° 15' N, 5° 15' W
0044	36° 15' N, 5° 15' W
0045	36° 15' N, 5° 15' W
0046	36° 15' N, 5° 15' W
0047	36° 15' N, 5° 15' W
0048	36° 15' N, 5° 15' W
0049	36° 15' N, 5° 15' W
0050	36° 15' N, 5° 15' W
0051	36° 15' N, 5° 15' W
0052	36° 15' N, 5° 15' W
0053	36° 15' N, 5° 15' W
0054	36° 15' N, 5° 15' W
0055	36° 15' N, 5° 15' W
0056	36° 15' N, 5° 15' W
0057	36° 15' N, 5° 15' W
0058	36° 15' N, 5° 15' W
0059	36° 15' N, 5° 15' W
0060	36° 15' N, 5° 15' W
0061	36° 15' N, 5° 15' W
0062	36° 15' N, 5° 15' W
0063	36° 15' N, 5° 15' W
0064	36° 15' N, 5° 15' W
0065	36° 15' N, 5° 15' W
0066	36° 15' N, 5° 15' W
0067	36° 15' N, 5° 15' W
0068	36° 15' N, 5° 15' W
0069	36° 15' N, 5° 15' W
0070	36° 15' N, 5° 15' W
0071	36° 15' N, 5° 15' W
0072	36° 15' N, 5° 15' W
0073	36° 15' N, 5° 15' W
0074	36° 15' N, 5° 15' W
0075	36° 15' N, 5° 15' W
0076	36° 15' N, 5° 15' W
0077	36° 15' N, 5° 15' W
0078	36° 15' N, 5° 15' W
0079	36° 15' N, 5° 15' W
0080	36° 15' N, 5° 15' W
0081	36° 15' N, 5° 15' W
0082	36° 15' N, 5° 15' W
0083	36° 15' N, 5° 15' W
0084	36° 15' N, 5° 15' W
0085	36° 15' N, 5° 15' W
0086	36° 15' N, 5° 15' W
0087	36° 15' N, 5° 15' W
0088	36° 15' N, 5° 15' W
0089	36° 15' N, 5° 15' W
0090	36° 15' N, 5° 15' W
0091	36° 15' N, 5° 15' W
0092	36° 15' N, 5° 15' W
0093	36° 15' N, 5° 15' W
0094	36° 15' N, 5° 15' W
0095	36° 15' N, 5° 15' W
0096	36° 15' N, 5° 15' W
0097	36° 15' N, 5° 15' W
0098	36° 15' N, 5° 15' W
0099	36° 15' N, 5° 15' W
0100	36° 15' N, 5° 15' W

NOTA: Por el sistema de Dredge, se han levantado los siguientes puntos de referencia:
0015, 0016, 0017, 0018, 0019, 0020, 0021, 0022, 0023, 0024, 0025, 0026, 0027, 0028, 0029, 0030, 0031, 0032, 0033, 0034, 0035, 0036, 0037, 0038, 0039, 0040, 0041, 0042, 0043, 0044, 0045, 0046, 0047, 0048, 0049, 0050, 0051, 0052, 0053, 0054, 0055, 0056, 0057, 0058, 0059, 0060, 0061, 0062, 0063, 0064, 0065, 0066, 0067, 0068, 0069, 0070, 0071, 0072, 0073, 0074, 0075, 0076, 0077, 0078, 0079, 0080, 0081, 0082, 0083, 0084, 0085, 0086, 0087, 0088, 0089, 0090, 0091, 0092, 0093, 0094, 0095, 0096, 0097, 0098, 0099, 0100.

Longitud occidental del meridiano de Greenwich.

St. 07-05: I = 36-03,7 N y L = 05-22 W SSW = S 22,5 W = 202,5

08-25		
<u>07-05</u>	Rf = 240	dm = 5-
	Rv = 253	<u>Δ = 0</u>
01-20	<u>-Ct = 5(-) +</u>	Ct = 5-
$Vf = \frac{11,4}{1,333} = 8,6$	Ra = 258°	
	Vs = 9	

6. Día 11 de enero de 1990. Al ser en N. York (I = 40-42N y L = 74-01 W) hora legal Hz = 02-27, nuestro buque se halla fondeado en el puerto de Algeciras, obteniendo en ese instante una sonda de 3,5 m. Salimos de puerto ese mismo día a Hrb = 13-00. Se pide: agua bajo la quilla en el momento de la salida si el calado es de 2 metros (aguas iguales).

Más tarde, navegando al Ra = 235° con Vs = 12 nudos, en zona de viento del Norte de Ab = 2° y corriente de Rc = S e Ic = 3 millas, Ct = 8°-. Al ser Hrb = 13-30 obtenemos Ah Pta. Carnero-Pta. Europa = 90°. Al ser Hrb = 14-00 obtenemos distancia a Pta. Carnero = 5 millas. Situados, en las mismas condiciones anteriores de viento y corriente, con Vs = 12 nudos, damos rumbo a pasar a 3 millas de I. Tarifa, Ct = 10°-. Se pide: Situación a Hrb = 14-00, Ra a pasar a 3' de I. Tarifa y Hrb al estar a 3' de I. Tarifa.

... Continuamos navegando hacia el oeste.

Después de varias estimas, tras pasar la oposición Pta. Paloma-Pta. Malabata, navegamos con viento en calma, en zona de corriente de Rc = NE e Ic = 2', a un Ra para el que desconocemos el desvío correspondiente. Al ser Hrb = 15-30 tomamos simultáneamente Da Pta. Paloma = 050°, Da Pta. Malabata = 158° y distancia a I. Tarifa = 11 millas. Situados, teniendo en cuenta la corriente anterior, damos rumbo para situarnos a 4 millas al SE/v de C. Trafalgar, poniendo la Vs necesaria para llegar a dicho punto a Hrb = 16-45, Ct = 6°-. Se pide: Situación a Hrb = 15-30, Ra para situarnos a 4' al SE/v de C. Trafalgar y Vs necesaria para llegar a dicho punto a Hrb = 16-45.

Resolución:

Hz = 02-27 (11)	Hpl = 14-11	Apl = 1,1 3	Hm = 1 3-00
<u>Z = 5 W</u>	<u>HBj = 07-27</u>	<u>Abj = 0,22</u>	<u>HBj = 07-27</u>
HcG = 07-27 (11) = Hbj	D = 06-44	A = 0.91	I = 05-33
Sm = 3,50 = SBj	$\alpha = \frac{I \times 180}{D} = 148,36,633$		
<u>-ABj = 0,22</u>			
Sc = 3.28	$c = \frac{A}{2} - \frac{A}{2} \cos \alpha = 0,455 - 0,455 \cos \alpha = 0.84$		

$$\begin{array}{r} \text{Sc} = 3,28 \\ + \text{ABj} = 0,22 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{SBj} = 3,50 \\ + \text{c} = 0,84 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Sm} = 4,34 \\ - \text{Cal.} = 2,00 \\ \hline \end{array}$$

$$\text{R}^{\circ} = 2,34$$

* * *

$$\begin{array}{l} \text{Ah} = 90^{\circ} \\ \alpha = 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Ra} = 235 \\ \text{Ct} = 8- \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Rv} = 227 \\ \text{Ab} = 2- \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{l} 14-00 \\ 13-30 \\ 00-30 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{So. 14-00: I} = 35-59,5 \text{ N} \\ \text{Df} = 14,2 \times 0,5 = 7,1 \quad \text{L} = 05-25,6 \text{ W} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Rs} = 225 \\ \text{Rc} = 180 \end{array}$$

$$\text{Rs} = 267 \quad t = \frac{8,4}{12,5} = 00-40,3$$

$$\begin{array}{r} -\text{Ab} = 2(-) + \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 14-00 \\ \hline \end{array}$$

$$\text{Rv} = 269 \quad \text{Hrb} = 14-40,3$$

$$\begin{array}{r} -\text{Ct} = 10(-) + \\ \hline \end{array}$$

$$\text{Ra} = 279$$

* * *

$$\text{Da Pta. Pal.} = 050 \quad \text{So. 15-30: I} = 35-58,7 \text{ N} \quad 16-45 \quad \text{Vf} = \frac{11,4}{1,25} = 9,12$$

$$\text{Da, Pta. Mal.} = 158 \quad \text{L} = 05-50,2 \text{ W} \quad \begin{array}{r} 15-30 \\ 01-15 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Ah} = 108^{\circ} \\ \alpha = 18^{\circ} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Rv} = 310 \\ -\text{Ct} = 6(-) + \\ \hline \end{array}$$

$$\text{Ra} = 316 \quad \text{Vs} = 9$$

España, Costa S. - Algeciras, 1990. Latitud: 36° 07' N. Longitud: 5° 27' W

ENERO					FEBRERO					MARZO				
Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m
1	04 35	1.09	16	05 23	1.05	1	05 36	1.07	16	05 28	0.93	1	04 25	1.14
	10 13	0.31		10 57	0.41		11 26	0.30		11 17	0.49		10 09	0.22
L	16 42	1.06	M	17 29	0.97	J	17 58	0.98	V	17 40	0.87	J	16 48	1.07
	22 27	0.29		23 02	0.44		23 34	0.36		23 17	0.52		22 18	0.29
2	05 19	1.07	17	05 58	0.98	2	06 26	0.99	17	05 54	0.88	2	05 10	1.06
	11 04	0.33		11 38	0.47		12 24	0.35		11 55	0.53		10 55	0.30
M	17 30	1.01	M	18 02	0.91	☾	18 57	0.89	€	18 22	0.82	V	17 38	0.98
	23 14	0.33		23 38	0.49								23 06	0.37
3	06 07	1.03	18	06 32	0.92	3	00 41	0.42	18	00 08	0.56	3	06 03	0.98
	12 02	0.34		12 22	0.51		07 30	0.92		06 36	0.82		11 53	0.38
M	18 24	0.95	€	18 36	0.85	S	13 42	0.40	D	13 00	0.56	S	18 39	0.89
							20 15	0.83		19 38	0.77		D	23 28
4	00 11	0.38	19	00 23	0.53	4	02 11	0.44	19	01 47	0.58	4	00 14	0.45
	07 00	0.99		07 09	0.87		08 52	0.88		07 50	0.79		07 09	0.90
☾	13 06	0.35	V	13 19	0.54	D	15 19	0.39	L	15 09	0.54	☾	13 22	0.44
	19 26	0.89		19 24	0.80		21 53	0.83		21 42	0.77		20 04	0.82
5	01 22	0.40	20	01 31	0.56	5	03 40	0.42	20	03 34	0.55	5	01 59	0.48
	08 03	0.95		07 57	0.83		10 20	0.90		09 39	0.79		08 39	0.85
V	14 17	0.34	S	14 34	0.54	L	16 41	0.34	M	16 36	0.47	L	15 23	0.43
	20 42	0.86		20 43	0.77		23 11	0.89		23 00	0.83		21 47	0.83
6	02 41	0.40	21	02 54	0.55	6	04 51	0.36	21	04 42	0.47	6	03 41	0.45
	09 15	0.93		09 05	0.81		11 30	0.95		10 59	0.85		10 12	0.87
S	15 32	0.32	D	15 52	0.50	M	17 40	0.27	M	17 28	0.38	M	16 40	0.37
	22 05	0.86		22 19	0.79					23 48	0.91		23 01	0.90
7	03 52	0.37	22	04 06	0.51	7	00 09	0.97	22	05 32	0.39	7	04 49	0.38
	10 29	0.94		10 20	0.83		05 47	0.30		11 52	0.94		11 21	0.93
D	16 40	0.29	L	16 54	0.44	M	12 26	1.02	J	18 08	0.29	M	17 30	0.29
	23 17	0.91		23 23	0.84		18 26	0.21					23 53	0.99
8	04 55	0.32	23	05 03	0.46	8	00 56	1.06	23	00 29	0.99	8	05 38	0.30
	11 35	0.99		11 22	0.87		06 34	0.24		06 14	0.30		12 12	1.00
L	17 40	0.24	M	17 44	0.37	J	13 13	1.08	V	12 37	1.02	J	18 09	0.23
							19 06	0.17		18 44	0.22			
9	00 16	0.97	24	00 10	0.91	9	01 39	1.13	24	01 07	1.08	9	00 35	1.07
	05 50	0.27		05 50	0.40		07 17	0.20		06 54	0.22		06 119	0.24
M	12 33	1.04	M	12 11	0.94	☺	13 56	1.13	S	13 18	1.10	V	12 55	1.07
	18 31	0.19		18 26	0.31		19 43	0.15		19 18	0.17		18 45	0.19
10	01 07	1.04	25	00 51	0.98	10	02 20	1.17	25	01 45	1.15	10	01 15	1.13
	6 40	0.24		06 32	0.34		07 56	0.19		07 32	0.16		06 57	0.19
M	13 24	1.09	J	12 55	1.01	S	14 36	1.15	☺	13 59	1.15	S	13 34	1.11
	19 18	0.16		19 05	0.25		20 18	0.17		19 51	0.14		19 18	0.17
11	01 55	1.11	26	01 31	1.05	11	02 59	1.18	26	02 24	1.20	11	01 52	1.17
	07 27	0.22		07 12	0.28		08 34	0.21		08 10	0.13		07 32	0.17
☺	14 11	1.13	☺	13 37	1.07	D	15 13	1.15	L	14 40	1.18	☺	14 10	1.14
	20 00	0.15		19 40	0.20		20 52	0.21		20 25	0.14		19 50	0.18
12	02 41	1.15	27	02 10	1.10	12	03 36	1.17	27	03 03	1.22	12	02 28	1.17
	08 12	0.23		07 51	0.24		09 09	0.25		08 49	0.12		08 06	0.19
V	14 56	1.14	S	14 18	1.12	L	15 48	1.12	M	15 21	1.17	L	14 44	1.14
	20 40	0.17		20 15	0.18		21 23	0.28		21 00	0.17		20 21	0.22
13	03 25	1.16	28	02 49	1.15	13	04 10	1.12	28	03 43	1.20	13	03 01	1.15
	08 55	0.25		08 30	0.22		09 43	0.31		09 28	0.15		08 39	0.23
S	15 38	1.13	D	14 59	1.15	M	16 19	1.07	M	16 03	1.14	M	15 15	1.11
	21 18	0.23		20 49	0.18		21 51	0.35		21 37	0.22		20 49	0.28
14	04 06	1.15	29	03 29	1.17	14	04 40	1.06				14	03 31	1.11
	09 37	0.30		09 11	0.21		10 15	0.38		09 10	0.29		09 05	0.14
D	16 18	1.10	L	15 40	1.14	M	16 47	1.00				M	15 43	1.07
	21 54	0.29		21 25	0.20		22 18	0.41					21 16	0.34
15	04 46	1.11	30	04 09	1.16	15	05 06	1.00				15	03 57	1.06
	10 17	0.35		09 53	0.22		10 46	0.44					09 38	0.35
L	16 55	1.04	M	16 23	1.11	J	17 12	0.94				J	16 09	1.01
	22 29	0.37		22 02	0.24		22 45	0.47					21 41	0.40
			31	04 51	1.13									
				10 37	0.25									
			M	17 09	1.05									
				22 44	0.30								S	22 49

Las alturas expresadas se sumarán a las sondas de las cartas españolas para obtener la sonda en las horas de pleamar o bajamar.
Las horas corresponden al huso 0.— Para tener horas oficiales SÚMESE EL ADELANTO VIGENTE.

7. Día 6 de junio de 1990. Navegando al Ra = 258° con Vs = 10 nudos, Ct = 8°-, en zona de corriente desconocida, al ser Hrb = 07-00 tomamos Da Pta. Europa = 288°. A Hrb = 07-30 Da Pta. Europa = 328°. A Hrb = 07-50 obtenemos simultáneamente Da Pta. Europa = 008° y Da I. Tarifa = 266°. Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada damos rumbo a pasar a 2 millas de I. Tarifa, Ct = 6°-. Al ser Hrb = 09-20 obtenemos Ah I. Tarifa- Pta. Carnero = 113,5. A Hrb = 09-35 Ah Pta. Carnero- Pta. Cires = 74°.

Más tarde, fuera de la zona de corriente, navegando al Ra = 270° con Vs = 12 nudos, Ct = 10°-, en zona de viento del SE que abate 4°, al ser Hrb = 10-10 obtenemos Marcación de Pta. Camarinal = 60° Estribor. A Hrb = 10-30 Da Pta. Camarinal = 010°. Situados, continuamos en las mismas condiciones hasta que marcamos C. Espartel por el través de Babor, momento en que damos rumbo al puerto de Barbate (farola roja), Ct = 8°-, ajustando la velocidad de superficie para llegar a dicha puerto en el momento de la segunda pleamar del día.

Se pide:

- 1) Situación a Hrb = 07-50, Rc e Ic.
- 2) Ra para pasar a 2 millas de I. Tarifa.
- 3) Situación a Hrb = 09-35.
- 4) Situación a Hrb = 10-30.
- 5) Situación y Hrb en el momento en que cambiamos de rumbo para proceder a Barbate.
- 6) Ra y Vs hacia Barbate.
- 7) Hrb de llegada a Barbate y Hcl en Lisboa (L = 09-08 W) en dicho instante.
- 8) Agua bajo la quilla en el momento de la llegada si Sc = 3 metros y Calado = 2 metros.

Resolución:

Ra = 258 Ct = 8-	Da Eur. = 288 Ct = 8-	Da Eur. = 328 Ct = 8-	Da Eur. = 008 Ct = 8-	Da. Tar. = 266 Ct = 8-
Rv = 250	1. ^a Dv = 280	2. ^a Dv = 320	3. ^a Dv = 300	Dv T. = 258
	D = 5	D = 3,3		

So. 07-50: I = 36-02,5 N Rc = 090°
L = 05-20.8 W Ic = 2,1/0,83 = 2,5

Rf = 250	Ah Tar-Car = 113,5	Ah Car-Cires = 74	09 -35
Rv = 255	α = 23,5	α' = 16	09-20
Ct = 6(-) +			
			00-15
Ra = 261°			Df = 7,5 × 0,25 = 1,9

St. a Hrb = 09-35: I = 35-58,1 N
L = 05-35,5 W

España, Costa S. - Cádiz, 1990. Latitud: 36° 12' N. Longitud: 6° 17' W

ABRIL						MAYO						JUNIO					
Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m.
1	06 14	2.86	16	05 38	2.54	1	00 54	0.99	16	06 13	2.49	1	02 40	1.07	16	01 21	0.96
	12 04	1.15		11 27	1.35		07 19	2.60		12 05	1.33		09 02	2.51		07 46	2.57
D	18 39	2.86	L	17 57	2.68		13 13	1.29	M	18 35	2.69	V	14 59	1.22		13 41	1.14
							19 46	2.82					21 22	2.67		20 08	2.81
2	01 00	1.11	17	00 15	1.31	2	02 27	1.11	17	00 58	1.18	2	03 42	1.10	17	02 24	0.95
	07 33	2.60		06 36	2.38		08 44	2.54		07 21	2.34		10 04	2.56		08 53	2.63
	13 29	1.39	M	12 28	1.51	M	14 47	1.32		13 19	1.38	S	16 04	1.17	D	14 51	1.09
	20 06	2.72		19 02	2.56		21 06	2.79		19 44	2.66		22 22	2.65		21 15	2.84
3	02 56	1.23	18	01 37	1.40	3	03 64	1.09	18	02 12	1.17	3	04 36	1.07	18	03 28	0.88
	09 14	2.53		08 04	2.31		09 58	2.60		08 39	2.48		10 56	2.64		09 57	2.75
M	15 27	1.43		14 07	1.57	J	16 01	1.24	V	14 39	1.31	D	16 59	1.09	L	15 59	0.97
	21 41	2.76		20 28	2.53		22 15	2.85		20 57	2.73		23 14	2.68		22 20	2.91
4	04 28	1.15	19	03 11	1.34	4	04 45	1.03	19	03 21	1.06	4	05 22	1.01	19	04 30	00.79
	10 36	2.63		09 40	2.40		10 54	2.72		09 48	2.63		11 40	2.74		10 56	2.91
M	16 44	1.29	J	15 41	1.45	V	16 55	1.12	S	15 46	1.15	L	17 45	0.99	M	17 02	0.80
	22 54	2.91		21 52	2.64		23 09	2.92		22 02	2.88		23 58	2.72		23 20	3.01
5	05 28	1.01	20	04 20	1.17	5	05 29	0.95	20	04 19	0.87	5	06 03	0.93	20	05 29	0.68
	11 33	2.80		10 43	2.61		11 39	2.86		10 43	2.83		12 20	2.83		11 51	3.08
J	17 34	1.11	V	16 41	1.22	S	17 39	0.99	D	16 41	0.94	M	18 26	0.88	M	18 01	0.61
	23 46	3.08		22 52	2.86		23 53	2.99		22 57	3.07						
6	06 11	0.87	21	05 11	0.93	6	06 05	0.86	21	05 10	0.67	6	00 38	2.77	21	00 18	3.11
	12 15	2.97		11 29	2.85		12 17	2.97		11 31	3.05		06 39	0.85		06 23	0.59
V	18 14	0.94	S	17 26	0.96	D	18 16	0.87	L	17 31	0.70	M	12 56	2.91	J	12 44	3.23
				23 39	3.11					23 47	3.25		19 04	0.78		18 57	0.43
7	00 28	3.21	22	05 54	0.66	7	00 31	3.05	22	05 57	0.48	7	01 15	2.80	22	01 14	3.19
	06 44	0.76		12 10	3.10		06 37	0.79		12 16	3.26		07 13	0.78		07 14	0.51
S	12 57	3.11	D	18 07	0.69	L	12 51	3.07	M	18 19	0.48	5	13 30	2.98		13 35	3.35
	18 48	0.80					18 51	0.76					19 40	0.70		19 50	0.29
8	01 04	3.30	23	00 22	3.36	8	01 07	3.08	23	00 36	3.39	8	01 50	2.82	23	02 08	3.22
	07 14	0.68		06 34	0.42		07 09	0.73		06 43	0.35		07 47	0.74		08 03	0.48
D	13 23	3.21	L	12 49	3.33	M	13 23	3.13	M	13 01	3.41		14 04	3.03	S	14 26	3.42
	19 19	0.69		18 48	0.44		19 25	0.69		19 08	0.29		20 15	0.64		20 40	0.23
9	01 38	3.33	24	01 04	3.56	9	01 40	3.08	24	01 25	3.45	9	02 26	2.82	24	02 59	3.20
	07 41	0.63		07 13	0.23		07 39	0.69		07 28	0.30		08 20	0.73		08 50	0.49
L	13 54	3.27	M	13 29	3.51		13 55	3.16		13 47	3.51	S	14 39	3.06	D	15 16	3.44
	10 50	0.62		19 30	0.25		19 58	0.64		19 56	0.19		20 51	0.63		21 29	0.26
10	02 09	3.32	25	01 47	3.67	10	02 13	3.06	25	02 15	3.44	10	03 02	2.81	25	03 48	3.12
	80 09	0.62		07 53	0.15		08 10	0.69		08 14	0.33		08 54	0.76		09 36	0.54
	14 24	3.28		14 10	3.61	J	14 26	3.16	V	14 35	3.52	D	15 15	3.06	L	16 05	3.39
	20 22	0.60		20 13	0.15		20 32	0.64		20 64	0.17		21 27	0.64		22 16	0.37
11	02 41	3.27	26	02 32	3.66	11	02 46	3.00	26	03 07	3.35	11	03 40	2.78	26	04 35	3.00
	08 38	0.65		08 34	0.19		08 41	0.73		09 01	0.44		09 03	0.82		10 21	0.63
M	14 53	3.24	J	14 52	3.61	V	14 58	3.14	S	15 25	3.46	L	15 53	3.02	M	16 53	3.28
	20 54	0.63		20 58	0.16		21 06	0.68		21 36	0.26		22 04	0.70		23 02	0.53
12	03 12	3.17	27	03 19	3.55	12	03 19	2.92	27	03 59	3.19	12	04 19	2.74	27	05 20	2.85
	09 08	0.72		09 16	0.34		09 13	0.81		09 49	0.59		10 09	0.89		11 07	0.77
J	15 23	3.18	V	15 38	3.52	S	15 32	3.09	D	16 17	3.35	M	16 35	2.97	M	17 40	3.10
	21 26	0.71		21 45	0.28		21 41	0.75		22 29	0.54		22 45	0.77		23 48	0.72
13	03 43	3.05	28	04 10	3.33	13	03 55	2.82	28	04 53	2.99	13	05 02	2.68	28	06 07	2.70
	09 38	0.84		10 02	0.58		09 74	0.92		10 40	0.77		10 52	0.98		11 54	0.92
V	15 55	3.08	S	16 27	3.356	D	16 08	3.01	L	17 11	3.20	M	17 20	2.91	J	18 27	2.89
	22 00	0.84		22 37	0.50		22 19	0.86		23 26	0.63		23 31	0.86			
14	04 17	2.89	29	05 04	3.07	14	04 35	2.70	29	05 48	2.80	14	05 49	2.63	29	00 35	0.91
	10 10	0.99		10 53	0.85		10 24	1.06		11 35	0.94		11 41	1.06		06 57	2.56
S	16 30	2.96	D	17 23	3.14	L	16 49	2.90	M	18 09	3.03	J	18 11	2.85		12 46	1.08
	22 36	0.99		23 37	0.76		23 02	0.98								19 19	2.68
15	04 54	2.72	30	06 05	2.80	15	05 20	2.59	30	00 27	0.83	15	00 23	0.93	30	01 26	1.07
	10 45	1.16		11 54	1.11		11 08	1.21		06 48	2.63		06 43	2.58		07 55	2.46
D	17 09	2.83	L	18 29	2.94	M	17 37	2.78	M	12 36	1.10	V	12 37	1.12	S	13 48	1.21
	23 19	1.16					23 53	1.10		19 10	2.87		19 06	2.81		20 20	2.51
									31	01 34	0.99						
										07 54	2.53						
										13 46	1.19						
										20 15	2.74						

Las alturas expresadas se sumarán a las sondas de las cartas españolas para obtener la sonda en las horas de pleamar o bajamar.
Las horas corresponden al huso 0.— Para tener horas oficiales SÚMESE EL ADELANTO VIGENTE.

Diferencias de hora y altura

Núm.	Lugar	Latitud Norte	Longitud Oeste	Diferencias con el puerto Patrón				Puerto Patrón
				Hora		Altura		
				Pleamares	Bajamares	Pleamares	Bajamares	
51	Corcubión	42 57	9 12	+0 15	+0 15	-0,08	-0,01	Vigo
52	Muros (Muelle)	42 46	9 03	+0 10	+0 10	+0,05	0,00	Vigo
53	Puerto del Freijo	42 48	8 57	-0 10	-0 10	+0,12	+0,01	Vigo
54	El Son	42 44	9 00	-0 05	-0 05	+0,01	0,00	Vigo
55	Corrubedo	42 34	9 04	0 00	0 00	-0,08	-0,01	Vigo
56	Santa Eugenia de Riveira	42 33	8 59	-0 05	-0 05	+0,09	+0,04	Vigo
57	Villagarcía (Carril)*	42 37	8 47					Págs. 45 a 49
57.1	San Martín del Grove	42 30	8 52	-0 05	-0 05	+0,10	+0,10	Vigo
58	Marín*	42 24	8 42					Págs. 51 a 55
58.1	Pontevedra (Puente)	42 26	8 39	+0 25	+0 25	-0,60	-0,60	Vigo
58.2	Sangenjo	42 24	8 48	+0 05	+0 05	-0,06	-0,01	Vigo
58.3	Bueu	42 20	8 47	0 00	0 00	-0,06	0,00	Vigo
59	Vigo	42 15	8 43					Págs. 57 a 61
60	Bayoa	42 07	8 51	-0 05	-0 05	+0,05	+0,01	Vigo
61	La Guardia	41 54	8 53	0 00	0 00	-0,10	-0,01	Vigo

PORTUGAL

62	Leixoes	41 11	8 42	-0 05	-0 10	-0,32	+0,05	Lisboa
62.1	Aveiro	40 39	8 45	-0 05	0 00	-1,04	-0,41	Lisboa
62.2	Cascais	38 42	9 25	-0 35	-0 05	-0,25	+0,33	Lisboa
63	Lisboa*	38 42	9 08					Págs. 63 a 67
63.1	Setúbal	38 29	8 56	-0 35	-0 15	-0,34	+0,04	Lisboa
63.2	Lagos	37 06	8 40	-1 00	-0 35	-0,37	+0,06	Lisboa
63.3	Faro	36 58	7 52	-0 50	-0 05	-0,37	+0,16	Lisboa
63.4	Villa Real de San Antonio	37 11	7 25	-1 00	-0 10	-0,36	+0,13	Lisboa
64	Ayamonte (Barra)	37 10	7 23	+0 20	+0 20	-0,14	-0,02	Huelva
64.1	Ayamonte (Muelle)*	37 13	7 25					Págs. 69 a 73
65	La Laja (Río Guadiana)	37 32	7 30	+1 40	+2 15	-0,45	+0,02	Huelva
66	Isla Cristina (Barra)	37 11	7 20	+0 10	+0 10	-0,07	-0,07	Huelva
66.1	Isla Cristina (Muelle)	37 12	7 20	+0 10	+0 10	-0,08	-0,01	Huelva
67	Río de las Piedras (Barra)	37 12	7 05	+0 05	+0 05	+0,13	+0,01	Huelva
67.1	Río de las Piedras (Almadraba)	37 13	7 07	+0 20	+0 20	+0,04	0,00	Huelva
68	Huelva (Barra)*	37 08	6 52					Págs. 75 a 79
69	Huelva (Muelle N.)	37 15	6 58	+0 10	+0 10	+0,23	+0,02	Huelva

RÍO GUADALQUIVIR

70	Chipiona (Río Guadalquivir) (Barra)*	36 45	6 26					Págs. 81 a 85
71	Sanlúcar (Bajo de Gufa)	36 47	6 21	-0 05	-0 05	-0,19	-0,02	Chipiona
72	Bonanza*	36 48	6 20					Págs. 87 a 91
72.1	El Puntal (Teléfono 9)	36 54	6 17	+0 35	+0 55	-0,26	-0,03	Chipiona
72.2	Punta de la Mata (Teléfono 8)	37 01	6 10	+1 40	+2 20	-0,38	-0,05	Chipiona
73	Corta de los Jerónimos*	37 08	06 06					Págs. 92 a 97
73.1	El Sotillo	37 13	6 03	+3 15	+3 50	-0,88	-0,11	Chipiona
73.2	Puebla del Río	37 16	6 04	+3 10	+4 05	-0,37	-0,04	Chipiona
74	Sevilla*	37 23	6 00					Págs. 99 a 103
75	Rota*	36 37	6 21					Págs. 105 a 109
76	Puerto de Santa María*	36 36	6 13	+0 05	+0 05	-0,03	-0,01	Cádiz
76.1	El Portal (Río Guadalete)	36 38	6 08	+0 25	+1 40	+0,19	+0,05	Cádiz
77	Cádiz*	36 32	6 17					Págs. 111 a 115
78	La Carraca*	36 30	6 11					Págs. 117 a 121
79	Sancti-Petri	36 23	6 13	+0 05	+0 05	-0,19	-0,02	Cádiz
80	Conil (Puerto Pesquero)	36 17	6 08	-0 16	-0 17	-0,27	-0,05	Cádiz
80.1	Cabo Trafalgar	36 11	6 02	-0 20	-0 20	+0,29	+0,03	Cádiz
80.2	Barbate (Puerto)	36 11	5 56	-0 20	-0 20	-0,80	-0,05	Cádiz
80.3	Barbate (Río)	36 11	5 55	+0 45	+0 45	-0,77	-0,77	Cádiz

* Ver predicción en la página correspondiente



ESTRECHO DE GIBRALTAR

con las alturas observadas por el CASO 1885

SEÑALES Y ELEVACIONES DE LOS PUNTOS

Indicadas en esta carta se han levantado en el mar.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Grado de latitud del punto "A" = 36° 00' 00" N.

Grado de longitud del punto "A" = 5° 13' 00" W.

PROYECCION DE MERCATOR

ADVERTENCIA: Esta carta no debe ser utilizada para la navegación.

NOTA: Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

CONVERSIONES DE MEDIDAS EN EL MAR	
VALORES EN METROS	
VALORES EN METROS	VALORES EN PIES
10	33
20	66
30	99
40	132
50	165
60	198
70	231
80	264
90	297
100	330
110	363
120	396
130	429
140	462
150	495
160	528
170	561
180	594
190	627
200	660
210	693
220	726
230	759
240	792
250	825
260	858
270	891
280	924
290	957
300	990
310	1023
320	1056
330	1089
340	1122
350	1155
360	1188
370	1221
380	1254
390	1287
400	1320
410	1353
420	1386
430	1419
440	1452
450	1485
460	1518
470	1551
480	1584
490	1617
500	1650
510	1683
520	1716
530	1749
540	1782
550	1815
560	1848
570	1881
580	1914
590	1947
600	1980
610	2013
620	2046
630	2079
640	2112
650	2145
660	2178
670	2211
680	2244
690	2277
700	2310
710	2343
720	2376
730	2409
740	2442
750	2475
760	2508
770	2541
780	2574
790	2607
800	2640
810	2673
820	2706
830	2739
840	2772
850	2805
860	2838
870	2871
880	2904
890	2937
900	2970
910	3003
920	3036
930	3069
940	3102
950	3135
960	3168
970	3201
980	3234
990	3267
1000	3300

NOTA: Las alturas observadas en el mar se han levantado en el año 1870.

Longitud occidental del meridiano de Greenwich.

Ra = 270 Ct = 10-	Rv = 260 M = 60 +	Da = 010 C = 10-	10-30 10-10	St. a Hrb = 10-30: I = 35-59,4 N L = 05-48 W
Rv = 260 Ab = 4+	1. ^a Dv = 320	2. ^a Dv = 000	t = 00-20 D = 4'	
Rs = 264				
	Rv = 260 M = 90-	t = 8/12	= 00-40 10-30	St. I = 35-58,4 N L = 05-57,5 W
	Dv = 170 (Esp.)	Hrb = 11-10		
Rs = 007 -Ab = 4(-) +		Cádiz: H2 ^a Pl = 12-56 20-	API = 2,91 0,80-	
Rv = 011 -Ct = 8 (-) +		Barbate: Hrb = 12-36 11-10	API = 2,11	
Ra = 019		t = 01-26 Vs = 12,4/1,43 = 8,65		
	Hrb = 12-36 Z = 0		Sc = 3,00 +API = 2,11	
	HcG = 12-36 Lt = 0-36,5 W		SPI = 5,11 -Cal. = 2,99	
	HcI = 11-59,5		R° = 3,11	

8. Día 12 de enero de 1994. Navegando al Ra = 130°, Ct = 9°-, Vs = 12 nudos, existiendo viento del E que abate 2°. Al ser Hrb = 03-00 tomamos Ah C, Trafalgar-F° de Barbate = 030°. Al ser Hrb = 03-12 tomamos Da Barbate = 030°. Una vez situados damos rumbo hacia Pta. Malabata, Ab = 3°, Ct = 8°-.

A Hrb = 04-12 estando en la oposición C. Espartel- Pta. Paloma obtenemos Da Pta. Malabata = 142°. Situados cesa el viento, entrando en zona de corriente desconocida que estimamos de Rc = E, Ic = 3'. Teniendo en cuenta esta corriente supuesta damos rumbo con Vs = 12 nudos para pasar a 7,5 millas de Pta. Europa, Ct = 9°-.

Al ser Hrb = 06-00 paramos la máquina por avería y obtenemos en dicho instante Da Pta. Cires = 246°. A Hrb = 06-30 encontrándonos aproados al último Ra, obtenemos Da Pta. Almina = 173,5.

A Hrb = 07-00 comenzamos a navegar con Vs = 6 nudos, teniendo en cuenta la corriente calculada damos rumbo a la luz roja del puerto de Algeciras, Ct = 6°-.

Se pide:

- 1) Situación a Hrb = 03-12.
- 2) Ra a Pta. Malabata.
- 3) Situación a Hrb = 04-12.

- 4) Ra a pasar a 7,5 millas de Pta. Europa.
- 5) Rc e Ic.
- 6) Situación a Hrb = 06-30.
- 7) Ra a Algeciras.
- 8) Hrb de llegada a Algeciras.

Resolución.

Ra = 130	03-12	Ah = 30	Da Bar. = 030
<u>Ct = 9-</u>	<u>03-00</u>	$\alpha = 60$	<u>Ct = 9-</u>
Rv = 121	00-12		Dv = 021
<u>Ab = 2 +</u>	D = $12 \times 0,2 = 2,4$		
Rs = 123	So. 03-12: I = 36-01,1 N		
	L = 06-00,2 W		
Rs = 134	Da Mal. = 142	So. 04-12: I = 35-53-5 N	
<u>-Ab = 3(+)-</u>	<u>Ct = 8-</u>	L = 05-50,8 W	
Rv = 131	Dv 134		
<u>-Ct = 8(-) +</u>			
Ra = 139			
Rv = 075	06-00	Dv Cires = 246	Dv P. Alm. = 173,5
<u>-Ct = 9(-) +</u>	<u>04-12</u>	<u>Ct = 9-</u>	<u>Ct = 9-</u>
Ra = 084	01-48	Dv = 237	Dv = 164,5
	D = $12 \times 1,8 = 21,6$		
Hv = 04-12	Hv = 04-12		
<u>H1 = 06-00</u>	<u>H2 = 06-30</u>	$\times = d \times t2/ t1 = 7,4 \times 2,3/ 1,8 = 9,45$	
t ₁ = 01-48	t ₂ = 02-18		
So. 06-30: I = 35-58,8 N	Rc = 092	07-00	
L = 05-18,6 W	Ic = $5/2,3 = 2,17$	<u>06-30</u>	
		00-30	D = $2,17 \times 0,5 = 1,1$
Rv = 306	t = $Df/Vf = 11,2/4,3$	= 02-36,3	
<u>-Ct = 6(-) +</u>		<u>07-00</u>	
Ra = 312		Hrb = 09-36,3	

9. Día 21 de junio de 1990. Al ser Hrb = 10-00 en Se: I = 36-11,8 N y L = 05-06,6 W, en zona de viento del E de Ab = 2° navegamos en demanda del Estrecho de Gibraltar al Ra = 215,5 con Vs = 10 nudos, desvío = 1°-. Al ser Hrb = 11-00 damos rumbo a pasar a 4 millas de Pta. Carnero, puestos a rumbo desvío = 2,5-.

Seguimos navegando en las condiciones anteriores y ... más tarde, al ser Hrb = 12-46,8 nos encontramos en la oposición I. Tarifa-Pta. Cires. Al ser Hrb = 12-58,8 obtenemos Da Pta. Alcazar = 167,8. Situados cesa el viento entrando en zona de corriente desconocida y enmendamos el rumbo 22° a Estribor, $\Delta = 3^\circ$ -, manteniendo la misma velocidad de superficie.

A Hrb = 13-30 marcamos Pta. Paloma por el través de Estribor. Al ser Hrb = 14-00 tomamos del mismo faro Da = 056,5. Situados y teniendo en cuenta la corriente calculada, damos rumbo a la luz roja del espigón del puerto de Barbate, $\Delta = 2,5$ -. Deseamos llegar a dicho puerto en el instante de tener una altura de marea: Am = 1,5 metros.

Se pide:

- 1) S/e a Hrb = 11-00.
- 2) Ra para pasar a 4' de Pta. Carnero.
- 3) S/o a Hrb = 12-58,8.
- 4) Sto a Hrb = 14-00.
- 5) Rc e Ic.
- 6) Hrb de llegada a Barbate, Ra y velocidad de superficie para proceder a dicho puerto.

Resolución:

I = 36-11,8 N 8,5 S	L = 05-06,6 W 6,6 W	S 32 W 10 5,3	dm = 4,5- $\Delta = 1$ -	11-00 10-00	Rs = 253 -Ab 2(+)-	dm = 4,5- $\Delta = 2,5$ -
I' = 36-03,3 N I m = 36,125833	L' = 05-13,2 W		Ct = 5,5- Ra = 215,5 Rv = 210 Ab = 2+ Rs = 212	01-00 D = 10'	Rv = 251 -Ct = 7(-)+ Ra = 258	Ct = 7-
12-58,8 12-46,8	Da P. Alc = 167,8 Ct = 7-	So. 12-58,8: I = 35-57,8 N L = 05-36,8 W	dm = 4,5- $\Delta = 3$ -		Ra = 258 E = 22 +	
00-12 D = 10 x 0,2 = 2'	Dv = 160,8		Ct = 7,5-		Ra' = 280 Ct = 7,5 Rv = 272,5	
H ₁ = 13-30 Hv = 1 2-58,8 t ₁ = 00-31,2 D = x 0,52 = 5,2	Rv = 272,5 M = 90+ 1. ^a Dv = 002,5	H2 = 14-00 H1 = 13-30 t ₁ = 00-30 D = 10 x 0,5 = 5	H2 = 14-00 Hv = 12-58,8 t ₂ = 01-01,22	Da = 056,5 Ct = 7,5- 2. ^a Dv = 049		

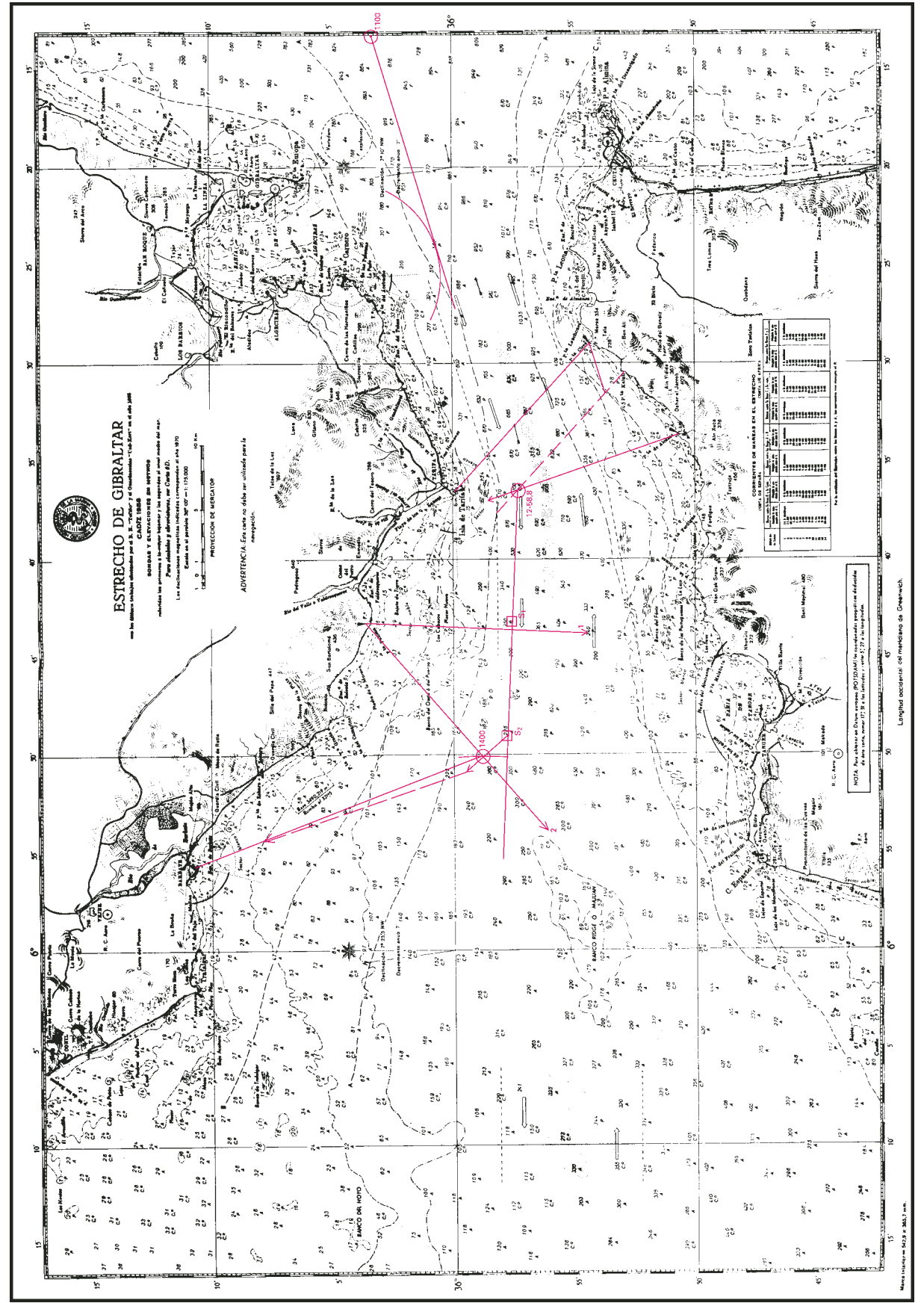


ESTRECHO DE GIBRALTAR

con las líneas indicadas por el S. S. "Carta" y el "Carta" en el año 1988
para el uso de los navegantes.
Las líneas de navegación se han trazado en el año 1988.
Las líneas de navegación se han trazado en el año 1988.
Las líneas de navegación se han trazado en el año 1988.

PROYECCION DE MERCATOR

ADVERTENCIA: Esta carta no debe ser utilizada para la navegación.



COMPLEMENTOS DE BASES DE EL ESTRECHO DE GIBRALTAR	
Base	Nombre
1	San Roque
2	San Felipe
3	San Carlos
4	San Juan
5	San Pedro
6	San Pablo
7	San Andrés
8	San Lorenzo
9	San Sebastián
10	San Esteban
11	San Agustín
12	San Jerónimo
13	San Mateo
14	San Marcos
15	San Valentín
16	San Juan Bautista
17	San Bartolomé
18	San Pío
19	San Andrés
20	San Juan

NOTA: Por el estrecho de Gibraltor, según el Reglamento de Navegación, se debe tener en cuenta la longitud de onda de los cables, como se indica en el texto.

Longitud oceánica del mar de Gibraltor.

España, Costa S. - Cádiz, 1990. Latitud: 36° 12' N. Longitud: 6° 17' W

ABRIL					MAYO					JUNIO				
Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m
1	06 14	2.86	16	05 38	2.54	1	00 54	0.99	16	06 13	2.49	1	02 40	1.07
	12 04	1.15		11 27	1.35		07 19	2.60		12 05	1.33		09 02	2.51
D	18 39	2.86	L	17 57	2.68	☾	13 13	1.29	M	18 35	2.69	V	14 59	1.22
							19 46	2.82				☾	21 22	2.67
2	01 00	1.11	17	00 15	1.31	2	02 27	1.11	17	00 58	1.18	2	03 42	1.10
	07 33	2.60		06 36	2.38		08 44	2.54		07 21	2.43		10 04	2.56
☾	13 29	1.39	M	12 28	1.51	M	14 47	1.32	☾	13 19	1.38	S	16 04	1.17
	20 06	2.72		19 02	2.56		21 06	2.79		19 44	2.66		22 22	2.65
3	02 56	1.23	18	01 37	1.40	3	03 46	1.09	18	02 12	1.17	3	04 36	1.07
	09 14	2.53		08 04	2.31		09 58	2.60		08 39	2.48		10 56	2.64
M	15 27	1.43	☾	14 07	1.57	J	16 01	1.24	V	14 39	1.31	D	16 59	1.09
	21 41	2.76		20 28	2.53		22 15	2.85		20 57	2.73		23 14	2.68
4	04 28	1.15	19	03 11	1.34	4	04 45	1.03	19	03 21	1.06	4	05 22	1.01
	10 36	2.63		09 40	2.40		10 54	2.72		09 48	2.63		11 40	2.74
M	16 44	1.29	J	15 41	1.45	V	16 55	1.12	S	15 46	1.15	L	17 45	0.99
	22 54	2.91		21 52	2.64		23 09	2.92		22 02	2.88		23 58	2.72
5	05 28	1.01	20	04 20	1.17	5	05 29	0.95	20	04 19	0.87	5	06 03	0.93
	11 33	2.80		10 43	2.61		11 39	2.86		10 43	2.83		12 20	2.83
J	17 34	1.11	V	16 41	1.22	S	17 39	0.99	D	16 41	0.94	M	18 26	0.88
	23 46	3.08		22 52	2.86		23 53	2.99		22 57	3.07			
6	06 11	0.87	21	05 11	0.93	6	06 05	0.86	21	05 10	0.67	6	00 38	2.77
	12 15	2.97		11 29	2.85		12 17	2.97		11 31	3.05		06 39	0.85
V	18 14	0.94	S	17 26	0.96	D	18 16	0.87	L	17 31	0.70	M	12 56	2.91
				23 39	3.11					23 47	3.25		19 04	0.78
7	00 28	3.21	22	05 54	0.66	7	00 31	3.05	22	05 57	0.48	7	01 15	2.80
	06 44	0.76		12 10	3.10		06 37	0.79		12 16	3.26		07 13	0.78
S	12 51	3.11	D	18 07	0.69	L	12 51	3.07	M	18 19	0.48	J	13 30	2.98
	18 48	0.80					18 51	0.76					19 40	0.70
8	01 04	3.30	23	00 22	3.36	8	01 07	3.08	23	00 36	3.39	8	01 50	2.82
	07 14	0.68		06 34	0.42		07 09	0.73		06 43	0.35		07 47	0.74
D	13 23	3.21	L	12 49	3.33	M	13 23	3.13	M	13 01	3.41	☺	14 04	3.03
	19 19	0.69		18 48	0.44		19 25	0.69		19 08	0.29		20 15	0.64
9	01 38	3.33	24	01 04	3.56	9	01 40	3.08	24	01 25	3.45	9	02 26	2.82
	07 41	0.63		07 13	0.23		07 39	0.69		07 28	0.30		08 20	0.73
L	13 54	3.27	M	13 29	3.51	☺	13 55	3.16	●	13 47	3.51	S	14 39	3.06
	19 50	0.62		19 30	0.25		19 58	0.64		19 56	0.19		20 51	0.63
10	02 09	3.32	25	01 47	3.67	10	02 13	3.06	25	02 15	3.44	10	03 02	2.81
	08 09	0.62		07 53	0.15		08 10	0.69		08 14	0.33		08 54	0.76
☺	14 24	3.28	●	14 10	3.61	J	14 26	3.16	V	14 35	3.52	D	15 15	3.06
	20 22	0.60		20 13	0.15		20 32	0.64		20 46	0.17		21 27	0.64
11	02 41	3.27	26	02 32	3.66	11	02 46	3.00	26	03 07	3.35	11	03 40	2.78
	08 38	0.65		08 34	0.19		08 41	0.73		09 01	0.44		09 30	0.82
M	14 53	3.24	J	14 52	3.61	V	14 58	3.14	S	15 25	3.46	L	15 53	3.02
	20 54	0.63		20 58	0.16		21 06	0.68		21 36	0.26		22 04	0.70
12	03 12	3.17	27	03 19	3.55	12	03 19	2.92	27	03 59	3.19	12	04 19	2.74
	09 08	0.72		09 16	0.34		09 13	0.81		09 49	0.59		10 09	0.89
J	15 23	3.18	V	15 38	3.52	S	15 32	3.09	D	16 17	3.35	M	16 35	2.97
	21 26	0.71		21 45	0.28		21 41	0.75		22 29	0.43		22 45	0.77
13	03 43	3.05	28	04 10	3.33	13	03 55	2.82	28	04 53	2.99	13	05 02	2.68
	09 38	0.84		10 02	0.58		09 47	0.92		10 40	0.77		10 52	0.98
V	15 55	3.08	S	16 27	3.35	D	16 08	3.01	L	17 11	3.20	M	17 20	2.91
	22 00	0.84		22 37	0.50		22 19	0.86		23 26	0.63		23 31	0.86
14	04 17	2.89	29	05 04	3.07	14	04 35	2.70	29	05 48	2.80	14	05 49	2.63
	10 10	0.99		10 53	0.85		10 24	1.06		11 35	0.94		11 41	1.06
S	16 30	2.96	D	17 23	3.14	L	16 49	2.90	M	18 09	3.03	J	18 11	2.85
	22 36	0.99		23 37	0.76		23 02	0.98					☾	12 46
15	04 54	2.72	30	06 05	2.80	15	05 20	2.59	30	00 27	0.83	15	00 23	0.93
	10 45	1.16		11 54	1.11		11 08	1.21		06 48	2.63		06 43	2.58
D	17 09	2.83	L	18 29	2.94	M	17 37	2.78	M	12 36	1.10	V	12 37	1.12
	23 19	1.16					23 53	1.10		19 10	2.87		19 06	2.81
									31	01 34	0.99			
									☾	07 54	2.53			
										13 46	1.19			
										20 15	2.74			

Las alturas expresadas se sumarán a las sondas de las cartas españolas para obtener la sonda en las horas de pleamar o bajamar. Las horas corresponden al huso 0.— Para tener horas oficiales SÚMESE EL ADELANTO VIGENTE.

Diferencias de hora y altura

Núm.	Lugar	Latitud Norte	Longitud Oeste	Diferencias con el puerto Patrón				Puerto Patrón
				Hora		Altura		
				Pleamares	Bajamares	Pleamares	Bajamares	
51	Corcubión	42 57	9 12	+0 15	+0 15	-0,08	-0,01	Vigo
52	Muros (Muelle)	42 46	9 03	+0 10	+0 10	+0,05	0,00	Vigo
53	Puerto del Freijo	42 48	8 57	-0 10	-0 10	+0,12	+0,01	Vigo
54	El Son	42 44	9 00	-0 05	-0 05	+0,01	0,00	Vigo
55	Corrubedo	42 34	9 04	0 00	0 00	-0,08	-0,01	Vigo
56	Santa Eugenia de Riveira	42 33	8 59	-0 05	-0 05	+0,09	+0,04	Vigo
57	Villagarcía (Carril)*	42 37	8 47					Págs. 45 a 49
57.1	San Martín del Grove	42 30	8 52	-0 05	-0 05	+0,10	+0,10	Vigo
58	Marín*	42 24	8 42					Págs. 51 a 55
58.1	Pontevedra (Puente)	42 26	8 39	+0 25	+0 25	-0,60	-0,60	Vigo
58.2	Sangenjo	42 24	8 48	+0 05	+0 05	-0,06	-0,01	Vigo
58.3	Bueu	42 20	8 47	0 00	0 00	-0,06	0,00	Vigo
59	Vigo	42 15	8 43					Págs. 57 a 61
60	Bayoa	42 07	8 51	-0 05	-0 05	+0,05	+0,01	Vigo
61	La Guardia	41 54	8 53	0 00	0 00	-0,10	-0,01	Vigo

PORTUGAL

62	Leixoes	41 11	8 42	-0 05	-0 10	-0,32	+0,05	Lisboa
62.1	Aveiro	40 39	8 45	-0 05	0 00	-1,04	-0,41	Lisboa
62.2	Cascais	38 42	9 25	-0 35	-0 05	-0,25	+0,33	Lisboa
63	Lisboa*	38 42	9 08					Págs. 63 a 67
63.1	Setúbal	38 29	8 56	-0 35	-0 15	-0,34	+0,04	Lisboa
63.2	Lagos	37 06	8 40	-1 00	-0 35	-0,37	+0,06	Lisboa
63.3	Faro	36 58	7 52	-0 50	-0 05	-0,37	+0,16	Lisboa
63.4	Villa Real de San Antonio	37 11	7 25	-1 00	-0 10	-0,36	+0,13	Lisboa
64	Ayamonte (Barra)	37 10	7 23	+0 20	+0 20	-0,14	-0,02	Huelva
64.1	Ayamonte (Muelle)*	37 13	7 25					Págs. 69 a 73
65	La Laja (Río Guadiana)	37 32	7 30	+1 40	+2 15	-0,45	+0,02	Huelva
66	Isla Cristina (Barra)	37 11	7 20	+0 10	+0 10	-0,07	-0,07	Huelva
66.1	Isla Cristina (Muelle)	37 12	7 20	+0 10	+0 10	-0,08	-0,01	Huelva
67	Río de las Piedras (Barra)	37 12	7 05	+0 05	+0 05	+0,13	+0,01	Huelva
67.1	Río de las Piedras (Almadraba)	37 13	7 07	+0 20	+0 20	+0,04	0,00	Huelva
68	Huelva (Barra)*	37 08	6 52					Págs. 75 a 79
69	Huelva (Muelle N.)	37 15	6 58	+0 10	+0 10	+0,23	+0,02	Huelva

RÍO GUADALQUIVIR

70	Chipiona (Río Guadalquivir) (Barra)*	36 45	6 26					Págs. 81 a 85
71	Sanlúcar (Bajo de Gufa)	36 47	6 21	-0 05	-0 05	-0,19	-0,02	Chipiona
72	Bonanza*	36 48	6 20					Págs. 87 a 91
72.1	El Puntal (Teléfono 9)	36 54	6 17	+0 35	+0 55	-0,26	-0,03	Chipiona
72.2	Punta de la Mata (Teléfono 8)	37 01	6 10	+1 40	+2 20	-0,38	-0,05	Chipiona
73	Corta de los Jerónimos*	37 08	06 06					Págs. 92 a 97
73.1	El Sotillo	37 13	6 03	+3 15	+3 50	-0,88	-0,11	Chipiona
73.2	Puebla del Río	37 16	6 04	+3 10	+4 05	-0,37	-0,04	Chipiona
74	Sevilla*	37 23	6 00					Págs. 99 a 103
75	Rota*	36 37	6 21					Págs. 105 a 109
76	Puerto de Santa María*	36 36	6 13	+0 05	+0 05	-0,03	-0,01	Cádiz
76.1	El Portal (Río Guadalete)	36 38	6 08	+0 25	+1 40	+0,19	+0,05	Cádiz
77	Cádiz*	36 32	6 17					Págs. 111 a 115
78	La Carraca*	36 30	6 11					Págs. 117 a 121
79	Sancti-Petri	36 23	6 13	+0 05	+0 05	-0,19	-0,02	Cádiz
80	Conil (Puerto Pesquero)	36 17	6 08	-0 16	-0 17	-0,27	-0,05	Cádiz
80.1	Cabo Trafalgar	36 11	6 02	-0 20	-0 20	+0,29	+0,03	Cádiz
80.2	Barbate (Puerto)	36 11	5 56	-0 20	-0 20	-0,80	-0,05	Cádiz
80.3	Barbate (Río)	36 11	5 55	+0 45	+0 45	-0,77	-0,77	Cádiz

* Ver predicción en la página correspondiente

$$x = d \times t_2/t_1 = 0,3 \times 61,2/30 = 0,6$$

$$\text{So. 14-00: } I = 35-58,8 \text{ N}$$

$$Rc = 313,5$$

$$L = 05-50,1 \text{ W}$$

$$Ic = 0,8/1,02 = 0,78$$

Cádiz:	HPI = 12-44 0-20—	API = 3,23 0,80	HBj = 18-57 0-20—	ABj = 0,43 0,05—
Barbate:	HPI = 12-24	API = 2,43 0,38	HBj = 18-37 12-24	ABj = 0,38
		A = 2,05	D = 06-13	

$$Am = 1,50 \quad \cos \alpha = \frac{1,025-1,12}{1,025} = -0,09268 \quad I = D \times \alpha / 180 = 03-17,5$$

$$ABj = 0,38$$

$$HBJ = 18-37$$

$$c = 1,12$$

$$\alpha = 95,318$$

$$HrbM = 15-19,5$$

15-19,5	Rf = 339	dm = 4,5—
14-99	Rv = 341,5	$\Delta = 2,5—$
	$-Ct = 7(-) +$	
01-19,5		Ct = 7—
	Ra = 348,5	
Vf = D/t = 12,8 / 1,325 = 9,66		Vs = 9

10. Navegando al Ra = 142 con Vs = 12 nudos y soplando un viento del NE que nos abate 8°, dm = 5°—, $\Delta = 4°—$, al ser Hrb = 07-00 obtenemos Marcación de C. Trafalgar = 45 Babor. A Hrb = 07-30 Marcación de C. Trafalgar = 90 Babor. Situados cesa el viento entrando en zona de corriente desconocida y damos rumbo para pasar a 2 millas de I. Tarifa, $\Delta = 5°—$, Vs = 12 nudos. Al ser Hrb = 09-30 obtenemos Ah Pta. Alcázar-Pta. Leona = 63° y simultáneamente Da I. Tarifa = 321°.

Situados y teniendo en cuenta la corriente hallada damos rumbo para que al ser Hrb = 10-42 nos encontremos a 3,7 millas al Nv de Pta. Almina, poniendo para ello la velocidad de superficie necesaria, $\Delta = 3°—$.

Calcular:

- 1) Situación a las 07-30.
- 2) Ra hacia I. Tarifa.
- 3) Situación a las 09-30.
- 4) Rc e Ic.
- 5) Ra hacia el Nv de Pta. Almina.
- 6) Última Vs.

Resolución:

$$\begin{array}{l} dm = 5- \\ \Delta = 4- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Ct = 9- \\ Ra = 142^\circ \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rv = 133 \\ Ab = 8 + \end{array}$$

$$Rs = 141$$

$$\begin{array}{l} Rv = 133 \\ 1.^a M = 45 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1.^a Dv = 088 \\ t = 00-30 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rv = 133 \\ 2.^a M = 90- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2.^a Dv = 043 \\ D = 12 \times 0,5 = 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{So. 07-30: } I = 36-05,7 \text{ N} \\ L = 06-07,9 \text{ W} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 09-30 \\ 07-30 \end{array} \quad \begin{array}{l} dm = 5- \\ \Delta = 5- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Ah = 63 \\ \alpha = 27 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Da \text{ Tar.} = 321 \\ Ct = 10- \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rv = 107 \\ -Ct = 10(-) + \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 02-00 \\ D = 12 \times 2 = 24 \end{array} \quad \begin{array}{l} Ct = 10- \end{array}$$

$$Dv = 311$$

$$Ra = 117 \text{ (a Tar.)}$$

$$\begin{array}{l} \text{So. 09-30: } I = 35-58,4 \text{ N} \\ L = 05-34,4 \text{ W} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rc = 095 \\ lc = 4,1/2 = 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Rf = 095 \\ Rv = 095 \\ -Ct = 8(-) + \end{array}$$

$$Vf = 14,3/1,2 = 11,9$$

$$\begin{array}{l} 10-42 \\ 09-30 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} dm = 5- \\ \Delta = 3- \end{array}$$

$$Ra = 103$$

$$Vs = 11,9-2 = 9,9$$

$$01-12$$

$$Ct = 8$$

11. Hrb = 13-30 navegando al $Ra = 029^\circ$, $\Delta = 2^\circ$ -, dm de la carta, corregida para el año 1996, redondeando al grado próximo, velocidad = 12 nudos, viento del SE que nos abate 3° y sin corriente, se obtiene Marcación de C. Espartel = 30° Estribor. A Hrb = 14-00 se obtiene Marcación de C. Espartel = 100° Estribor. Una vez situados se enmienda el rumbo para pasar a 5 millas de I. Tarifa, con viento en calma, $\Delta = 3^\circ$ -. A Hrb = 15-30 se entra en zona de corriente desconocida y se obtiene simultáneamente Da I. Tarifa = 021° y Da Pta. Cires = 105° . Desde la situación obtenida se enmienda el rumbo para pasar a 3 millas de Pta. Europa, $\Delta = 3^\circ$ -. A Hrb = 16-30 se obtiene simultáneamente Da Pta. Carnero = 323° y Da Pta. Cires = 234° .

Situados y teniendo en cuenta la corriente existente se arrumba a la luz roja del extremo del espigón de Algeciras, deseando llegar a dicho punto a Hrb = 17-30, $\Delta = 1^\circ$ -.
Calcular:

- 1) Situación a Hrb = 14-00.
- 2) Ra hacia Tarifa.
- 3) Situación a Hrb = 15-30.
- 4) Ra hacia Pta. Europa.
- 5) Situación a Hrb = 16-30, Rc e Ic, Ra hacia Algeciras y velocidad de superficie.

Resolución:

$dm = 4-$ $\Delta = 2-$	$Rv = 023$ $M = 30 +$	$Rv = 023$ $M = 100 +$	$dm = 4-$ $\Delta = 3-$	$Da T. = 021$ $Ct = 7-$	$Da C. = 105$ $Ct = 7$
$Ct = 6-$	$1.^a Dv = 053$	$2.^a Dv = 123$	$Ct = 7-$	$Dv T. = 014$	$Dv C. = 098$

$Ra = 029$ $Rv = 023$ $Ab = 3-$ $Rs = 020$	$14-00$ $13-30$ $00-30$ $D = 12 \times 0,5 = 6$	So. 14-00: $I = 35-49,2 N$ $L = 05-58,9$	So. 15-30: $I = 35-55,2 N$ $L = 05-38,0 W$ $Rv = 073$ $-Ct = 7(-)+$ $Ra T. = 080$
---	--	---	---

$Rv = 061$ $-Ct = 7(-)+$ $Ra (Eur.) = 068$	$dm = 4-$ $\Delta = 3-$ $Ct = 7-$	$16-30$ $15-30$ $01-00$ $D = 12$	$Da Car. = 323$ $Ct = 7-$ $Dv = 316$	$Da Cir. = 234$ $Ct = 7-$ $Dv = 227$
--	---	---	--	--

So. 16-30: $I = 36-00,4 N$ $L = 05-21,0 W$	$Rc = 100$ $Ic = 3,4$
---	--------------------------

$t = 1 h.$ $Vf = 8,4$	$Rv = 318$ $-Ct = 5(-)+$ $Ra (Alg.) = 323$ $Vs = 10,8$	$dm = 4-$ $\Delta = 1-$ $Ct = 5-$
--------------------------	---	---

12. Día 18 de junio. Al ser Hrb = 06-00 se tomó Da Pta. Carnero = 348° , $\Delta = 3^\circ-$, $dm = 5^\circ-$, midiéndose con el radar distancia al faro = 4 millas. Situados y en zona de corriente desconocida nos pusimos a navegar al $Ra = 260^\circ$, $\Delta = 1^\circ+$, con velocidad 10 nudos. Al ser Hrb = 08-00 se tomaron simultáneamente Da I. Tarifa = 077° y Da Pta. Paloma = 010° . Situados y teniendo en cuenta la corriente calculada dimos rumbo al espigón de Tanger, $\Delta = 0^\circ$. Al estar a 1 milla de la farola del espigón y habiendo cesado la corriente, damos rumbo a un punto «P» del Atlántico de $I = 36-00 N$ y $L = 10-20 W$. Hallar:

- 1) Situación a Hrb = 06-00.
- 2) Situación a Hrb = 08-00.
- 3) Rumbo e intensidad horaria de la corriente.
- 4) Hrb al encontrarnos a 1 milla de la farola de Tánger.
- 5) Ra hacia «P» (desvío = $5^\circ+$) y Hrb de llegada.

Resolución:

$\begin{array}{l} dm = 5- \\ \Delta = 3- \\ \hline Ct = 8- \\ Da = 348 \\ \hline Dv = 340 \end{array}$	$\begin{array}{l} \text{So. 06-00: } I = 36-00,7 \text{ N} \\ L = 05-24,0 \text{ W} \end{array}$	$\begin{array}{l} dm = 5- \\ \Delta = 1+ \\ \hline Ct = 4- \\ Ra = 260 \\ \hline Rv = 256 \end{array}$	$\begin{array}{l} 08-00 \\ 06-00 \\ \hline 02-00 \\ D = 10 \times 2 = 20 \end{array}$
$\begin{array}{l} Da T = 077 \\ Ct = 4- \\ \hline Dv = 073 \end{array}$	$\begin{array}{l} Da Pal. = 010 \\ Ct = 4- \\ \hline Dv = 006 \end{array}$	$\begin{array}{l} \text{So. 08-00: } I = 35-58,0 \text{ N} \\ L = 05-44,0 \text{ W} \end{array}$	$\begin{array}{l} Rc = 052 \\ Ic = 3,3/2 = 1,65 \end{array}$
$\begin{array}{l} Rf = 196 \\ Rv = 202 \\ -Ct = 5(-)+ \\ \hline Ra = 207 \end{array}$	$\begin{array}{l} dm = 5 \\ \Delta = 0 \\ \hline Ct = 5- \end{array}$	$\begin{array}{l} t = D/Vf = 10/8,5 = 01-10,6 \\ 08-00 \\ \hline Hrb = 09-10,6 (18) \text{ a 1 milla} \end{array}$	
$\begin{array}{l} (P) I' = 36-00,0 \text{ N} \\ -I = 35-48,4 \text{ N} \\ \hline \Delta I = 00-11,6 \text{ N} \\ Im = 35,9 \end{array}$	$\begin{array}{l} L = 10-20,0 \text{ W} \\ -L = 05-47,4 \text{ W} \\ \hline \Delta L = 04-32,6 \text{ W} \\ (272,6) \end{array}$	$\begin{array}{l} dm = 5- \\ \Delta = 5+ \\ \hline Ct = 0 \end{array}$	
$\begin{array}{l} A = \Delta L \times \cos Im = 220,8 \\ D = \Delta I / \cos R = 221,6 \end{array}$	$\begin{array}{l} tg R = 220,8/11,6 \end{array}$	$\begin{array}{l} Rv = N 87 W = 273 \\ -Ct = 0 \\ \hline Ra(P) = 273 \end{array}$	

$$t = D/V = 221,6/10 = 22-09,9$$

$$\begin{array}{r} 9-10,6(18) \\ \hline Hrb = 07-20,5(19) \\ -1 \text{ por cruce de huso} \\ \hline \mathbf{Hrb (P) = 06-20,5(19)} \end{array}$$

13. Día 15 de enero de 1997.

Al ser Hrb = 00-00 estamos navegando al Ra = 262° con Vs = 12 nudos y tomamos Ah Pta. Europa Pta, Carnero = 40° y Ah Pta. Carnero-Pta. Cires = 65° tomando al mismo tiempo Da Pta. Almina = 180° . Seguimos navegando igual. A Hrb = 01-00 comienza a soplar viento del Norte que nos abate 7° . A Hrb = 01-30 damos rumbo para pasar a 5 millas de Pta. Paloma, Ab = 5° , dm = la calculada en la carta para el año en curso (al grado próximo), desvío = 1° -.

Hallar 1) So a Hrb = 00-00, Se a la 01-00 y 01-30, y Ra hacia Pta. Paloma.



ESTRECHO DE GIBRALTAR

con las líneas indicadas por el S. S. "Carta" y el "Código" en el año 1988
REDACTADA Y REVISADA EN EL AÑO 1988
Las líneas rojas indican los límites de las aguas de los países que se unen al mar.
Para detalles y aclaraciones, ver Carta 62.
Las líneas rojas indican las profundidades en metros y en fathoms.
Las líneas azules indican las profundidades en metros y en fathoms.
Las líneas verdes indican las profundidades en metros y en fathoms.
Las líneas amarillas indican las profundidades en metros y en fathoms.
Las líneas naranjas indican las profundidades en metros y en fathoms.
Las líneas moradas indican las profundidades en metros y en fathoms.
Las líneas grises indican las profundidades en metros y en fathoms.
Las líneas blancas indican las profundidades en metros y en fathoms.

PROYECCION DE MERCATOR

ADVERTENCIA: Esta carta no debe ser utilizada para la navegación.

COMPLEMENTO DE DATOS DE LA CARTA 62	
Profundidad	Profundidad
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

NOTA: Para saber de dónde vienen los datos de la carta, ver el "Código" en el año 1988.

Longitud oceánica del meridiano de Greenwich.

Después de varias estimas, a Hrb = 03-00 Da C. Trafalgar = 000°, Ra = 315°, Ct = 8°-, Vs = 13 nudos y sin viento. A Hrb = 03-30 Da C. Trafalgar = 045°. Situados y teniendo en cuenta una corriente de Rc = 270° e Ic = 3 millas arrumbamos a C. Espartel, desvío = 6°-.

Hallar 2) St. a las 03-30, Ra hacia C. Espartel y Hrb de llegada al estar a 6 millas de C. Espartel.

Resolución:

Ah = 40°	Ah = 65°	So. Hrb = 00-00: I = 36-01,6 N	Dv Alm = 173	Ra = 262
$\alpha = 50$	$\alpha = 25$	L = 05-18,2 W	<u>-Da = 180</u>	<u>Ct = 7-</u>
			Ct = 7-	Rv = 255

01-00	Se 01-00: I = 35-58,4 N	Rv = 255	01-30
<u>00-00</u>	L = 05-32,5 W	<u>Ab = 7-</u>	<u>01-00</u>
01-00		Rs = 248	00-30
D = 12			D = 6

Se 01-30: I = 35-56,2 N	Rs = 297	dm = 4-
L = 05-39,4 W	<u>-Ab = 5(-) +</u>	<u>$\Delta = 1-$</u>
	Rv = 302	Ct = 5-
	<u>-Ct = 5(-) +</u>	
	Ra = 307 (a 5' de Pta. Paloma)	

St. 03-30: I = 36-05,8 N	03-30	Ra = 315	Rv = 141	dm = 4-
L = 06-07,0 W	<u>03-00</u>	<u>Ct = 8-</u>	<u>-Ct = 10(-) +</u>	<u>$\Delta = 6$</u>
	00-30	Rv = 307	Ra (Esp) = 151	Ct = 10-
	D = 6,5			

Da = 360	Da = 045	t = 14,7/11,4 = 01-17,4
<u>Ct = 8-</u>	<u>Ct = 8-</u>	<u>03-30</u>
1.ª Dv = 352	2.ª Dv = 037	Hrb = 04-47,4 (a 6' de C. Esp.)

14. El día 24 de Febrero salimos con el yate «GORS» de bandera española de la ensenada de Astondo y a Hrb = 23-00 el Patrón se situó por el faro de Pta. Galea (I = 43-22,2 N y L = 03-02 W) obteniendo Da = 174°, distancia = 8 millas y Za*POLAR = 014°. En dicho momento da rumbo a Pta. del Pescador (I = 43-28 N y L = 03-26,2 W) con viento del N que nos abate 8°, dm = 3,5-, $\Delta = 4,5+$, Vs = 9 nudos.

Hallar: 1) S/o a 23-00. 2) Ra a Pta. del Pescador.

Después de varios días de navegación recalamos en el litoral norte del estrecho de Gibraltar navegando al Ra = 160°, dm = 4°-, $\Delta = 10^{\circ}+$, Vs = 14 nudos, viento de levante Ab = 14° siendo Hrb = 09-00 se tomó Ah C. Trafalgar-

Faro de Barbate = 60° encontrándose el yate a más de 5 millas de Barbate. Al ser Hrb = 09-30 Marcación de Pta. del Camarinal = 103,5 Babor.

Hallar: 3) S/o a 09-30.

Después de varias estimas, al ser Hrb = 11-00 se tomó Ah C. Espartel-Pta. Malabata = 120° y distancia al faro de Mte. Dirección = 5,1 millas; navegamos al Ra = 065°, $\Delta = 6^\circ+$, Vs = 16 nudos, viento del Norte de Ab = 10° y corriente desconocida. Al ser Hrb = 12-00 Marcación de Pta. Alcázar = 101 Estribor y Marcación de Pta. Cires = 30° Estribor.

Hallar: 4) S/o a 11-00 y 12-00. 5) Rc e Ic.

$Z_v = 000$	$l = 43-22,2 \text{ N}$	$L = 03-02 \text{ W}$	$N 20 \text{ W}$
$Z_a = 014$	$7,5 \text{ N}$	$3,7 \text{ W}$	8
			2,7

$C_t = 14-$	$(23-00) l = 43-29,7 \text{ N}$	$L = 03-05,7 \text{ W}$
-------------	---------------------------------	-------------------------

$D_a = 174$	$(P) l' = 43-28 \text{ N}$	$L' = 03-26,2 \text{ W}$
	$l = 43-29,7 \text{ N}$	$L = 03-05,7 \text{ W}$

$D_v = 160$		
$Op. = N 20 \text{ W}$	$\Delta l = 1,7 \text{ S}$	$\Delta L = 20,5 \text{ W}$

		$A = \Delta L \cos l_m = 14,87$
$dm = 3,5-$	$R_s = 263$	
$\Delta = 4,5+$	$-Ab = 8(-)+$	$\text{tg } R = A/\Delta l = 8,497$
$C_t = 1+$	$R_v = 271$	$R_s = S 83,3 \text{ W} = 263,3$
	$-C_t = 1(+)-$	
	$R_a = 270$	

$Ah = 60$	$\alpha = 30$
-----------	---------------

$dm = 4-$	$R_v = 166$
$\Delta = 10+$	$M = 103,5-$

$C_t = 6+$	$D_v = 062,5$
------------	---------------

$R_a = 160$

$R_v = 166$	$09-30$
-------------	---------

$Ab = 14+$	$09-00$
------------	---------

$R_s = 180$

$0-30$

$D = 7$

S/o 09-30:

$l = 35-59,4 \text{ N}$

$L = 06-00,0 \text{ W}$

$Ah = 120$

$\alpha = 30$

S/o 11-00: $l = 35-50,5 \text{ N}$

$L = 05-50,0 \text{ W}$

dm = 4–	12-00	Rv = 067	Rv = 067
<u>Δ = 6+</u>	<u>11-00</u>	<u>M = 101+</u>	<u>M = 30+</u>
Ct = 2+	1-00	Dv = 168 (Alc.)	Dv = 097 (Cir.)
<u>Ra = 065</u>			
	D = 16	S/O 12-00: l = 35-54,8 N	
Rv = 067		L = 05-35,0 W	
<u>Ab = 10+</u>			
		Rc = 284	
Rs = 077		Ic = 3,4	

15. Día 24 Abril de 1990. En el momento de la última bajamar del día tocamos fondo con un calado de 1,20 metros en el puerto de RABAT (Marruecos). Deseamos salir cuando tengamos bajo la quilla 2,54 m. de agua, a lo largo de la marea creciente que empieza.

Hallar Sonda carta y Hrb de salida.

Después de varias estimas a Hrb = 05-00 navegando con viento del NW de Ab = 20° al Ra = 030°, Δ = 0°, Vs = 8 nudos se tomó Marcación C. Espartel = 40°. A Hrb = 05-30 Cabo Espartel se encuentra por el través.

Calcular situación a las 05-30.

Después de varias estimas navegando con viento del norte de Ab = 18° al Ra = 060°, Δ = 4°–, Vs = 6 nudos obtenemos a Hrb = 06-30 Ah (ángulo horizontal) Pta. Malabata-Pta. Alcázar = 110°. Seguimos igual y a Hrb = 07-00 Marcación de Pta. Cires = 31° (estando más cerca de Pta. Cires que de Pta. Al-boasa).

Hallar St. a 07-00.

Tanger:	HBj = 19-54(24) <u>0-15–</u>	ABj = 0,25 <u>0.06+</u>	HPl = 2-21(25) <u>0-15–</u>	APl = 2,42 <u>0,43+</u>
Rabat:	HBj = 19-39 <u>26-06</u>	ABj = 0,31	HPl = 2-06	APl = 2,85 <u>0,31</u>
	D = 6-27			A = 2,54

Cal. = SBj = 1,20
–ABj = 0,31

Sc = 0,89

c = R° = 2,54 porque vara en bajamar

$$\begin{array}{ccc} D & \text{—————} & 180 \\ I & \text{—————} & \alpha \end{array} \quad c = \frac{A}{2} - \frac{A}{2} \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{\frac{A}{2} - c}{\frac{A}{2}} = \frac{1,27 - 2,54}{1,27} = -1$$

$$\alpha = 180$$

$$I = \frac{D \times \alpha}{180} = D$$

Hrb = HPl = 02-06 (25)

Ra = 030	dm = 4-	Rv = 026	Rv = 026
Ct = 4-	$\Delta = 0$	M = 40+	M = 90+
Rv = 026	Ct = 4-	1 ^a Dv = 066	2 ^a Dv = 116
Ab = 20+	t = 00-30		
Rs = 046	D = 4		

S/o 05-30: l = 35-48,2 N
L = 05-57,4 W

Ah = 110 $\alpha = 20$	dm = 4-	Rv = 052
	$\Delta = 4-$	M = 31+
	Ct = 8-	Dv = 083
	Ra = 060	
	Rv = 052	t = 30 m.
	Ab = 18+	D = 3
	Rs = 070	

S/o 07-00: l = 35-53,8 N
L = 05-33,5 W

Marruecos, Tánger, 1990. Latitud: 35° 47' N. Longitud: 5° 48' W

ABRIL				MAYO				JUNIO			
Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m	Día	Hora	Alt/m
1	00 00	0.64	16	06 00	1.69	1	01 29	0.74	16	00 16	0.78
	06 28	1.84		11 27	0.79		07 26	1.68		06 43	1.67
D	12 16	0.77	L	18 27	1.81		13 33	0.86	M	12 14	0.80
	18 56	1.89					19 56	1.89		19 10	1.89
2	01 22	0.80	17	00 21	0.88	2	03 00	0.77	17	01 28	0.80
	07 37	1.66		06 57	1.59		08 47	1.62		07 47	1.64
	13 40	0.92	M	13 27	0.89	M	15 06	0.89		13 29	0.84
	20 13	1.79		19 33	1.75		21 15	1.86		20 15	1.88
3	03 17	0.86	18	01 50	0.92	3	04 17	0.74	18	02 44	0.77
	09 12	1.58		08 17	1.54		10 09	1.65		09 00	1.67
M	15 35	0.95		13 58	0.94	J	1622	0.85	V	14 49	0.81
	21 48	1.79		20 54	1.76		22 29	1.90		21 25	1.92
4	04 51	0.79	19	03 29	0.87	4	05 16	0.68	19	03 51	0.69
	10 46	1.63		09 45	1.60		11 13	1.74		10 09	1.76
M	17 00	0.87	J	15 35	0.89	V	17 21	0.77	S	16 00	0.74
	23 08	1.89		22 13	1.85		23 28	1.97		22 31	1.99
5	05 54	0.67	20	04 40	0.74	5	06 03	0.62	20	04 48	0.59
	11 50	1.75		10 56	1.74		12 01	1.84		11 10	1.89
J	17 58	0.75	V	16 46	0.76	S	18 08	0.69	D	17 01	0.62
				23 16	2.00					23 30	2.09
6	00 05	2.02	21	05 32	0.59	6	00 15	2.03	21	05 38	0.49
	06 40	0.57		11 50	1.91		06 40	0.57		12 03	2.04
V	12 35	1.89	S	17 40	0.60	D	12 41	1.94	L	17 55	0.51
	18 42	0.63					18 47	0.63			
7	00 49	2.13	22	00 08	2.15	7	00 55	2.07	22	00 23	2.18
	07 17	0.49		06 17	0.44		07 11	0.55		06 25	0.40
S	13 13	2.00	D	12 37	2.08	L	13 17	2.02	M	12 52	2.17
	19 19	0.54		18 27	0.45		19 20	0.58		18 46	0.41
8	01 27	2.21	23	00 54	2.29	8	01 31	2.09	23	01 12	2.25
	07 47	0.45		06 58	0.32		07 37	0.53		07 10	0.34
D	13 47	2.09	L	13 20	2.23	M	13 51	2.08	M	13 38	2.28
	19 50	0.47		19 11	0.33		19 51	0.56		19 35	0.34
9	02 01	2.25	24	01 38	2.38	9	02 06	2.08	24	02 00	2.27
	08 13	0.43		07 38	0.25		08 02	0.52		07 54	0.31
L	14 19	2.15	M	14 01	2.34		14 25	2.12		14 24	2.35
	20 18	0.44		19 54	0.25		20 19	0.55		20 24	0.32
10	02 34	2.24	25	02 21	2.42	10	02 39	2.06	25	02 47	2.26
	08 37	0.44		08 18	0.22		08 25	0.53		08 39	0.33
	14 51	2.18		14 43	2.29	J	14 58	2.13	V	15 10	2.38
	20 45	0.45		20 37	0.23		20 48	0.56		21 14	0.34
11	03 06	2.20	26	03 04	2.39	11	03 13	2.01	26	03 34	2.19
	08 59	0.46		08 57	0.25		08 51	0.54		09 24	0.38
M	15 22	2.17	J	15 25	2.39	V	15 31	2.12	S	15 56	2.36
	21 11	0.48		21 22	0.27		21 18	0.59		22 06	0.39
12	03 37	2.13	27	03 48	2.30	12	03 47	1.95	27	04 22	2.10
	09 21	0.50		09 38	0.33		09 19	0.57		10 12	0.47
J	15 53	2.13	V	16 09	2.34	S	16 06	2.09	D	16 44	2.30
	21 37	0.53		22 09	0.36		21 52	0.63		23 02	0.48
13	04 08	2.03	28	04 33	2.16	13	04 23	1.88	28	05 12	1.98
	09 45	0.55		10 22	0.46		09 52	0.61		11 03	0.57
V	16 25	2.07	S	16 55	2.24	D	16 44	2.05	L	17 35	2.20
	22 07	0.60		23 02	0.49		23 31	0.68			
14	04 41	1.92	29	03 23	1.99	14	05 03	1.80	29	00 04	0.57
	10 12	0.62		11 10	0.61		10 29	0.67		06 05	1.86
S	16 59	1.99	D	17 46	2.11	L	17 25	1.99	M	12 01	0.68
	22 40	0.69					23 17	0.73		18 29	2.10
15	05 16	1.80	30	00 06	0.63	15	05 48	1.73	30	01 13	0.66
	10 45	0.70		06 19	1.82		11 15	0.74		07 03	1.76
D	17 39	1.90	L	12 10	0.75	M	18 13	1.94	M	13 08	0.77
	23 23	0.78		18 45	1.98					19 28	2.00
									31	02 23	0.71
										08 08	1.69
										14 21	0.82
										20 33	1.92

Las alturas expresadas se sumarán a las sondas de las cartas españolas para obtener la sonda en las horas de pleamar o bajamar.
Las horas corresponden al huso 0.— Para tener horas oficiales SÚMESE EL ADELANTO VIGENTE.

Diferencias de hora y altura

Núm.	Lugar	Latitud Norte	Longitud Oeste	Diferencias con el puerto Patrón				Puerto Patrón
				Hora		Altura		
				Pleamares	Bajamares	Pleamares	Bajamares	
				h m	h m	metros	metros	
81	Tarifa*	36° 00'	5° 36'					Págs. 123 a 127
82	Algeciras*	36 07	5 27					Págs. 129 a 133
83	Ceuta*	35 53	5 16					Págs. 135 a 139

MARRUECOS

84	Tánger*	35 47	5 48					Págs. 141 a 147
85	Asilah (Arcila)	35 28	6 02	-0 05	-0 05	+0,66	+0,09	Tánger
86	El Araich (Larache)	35 12	6 09	-0 05	-0 05	+0,64	+0,08	Tánger
86.1	Rabat	34 40	6 49	-0 15	-0 15	+0,43	+0,06	Tánger
86.2	Cabo Juby	27 57	12 54	+0 20	+0 20	+0,66	+0,08	Cabo Bojador
87	Ifni (Tamajarusch)*	29 33	10 04					Págs. 142 a 151

ISLAS CANARIAS

88	Arrecife (Lanzarote)	28 57	13 33	+0 45	+0 45	+0,13	+0,01	Puerto de la Luz
88.1	La Graciosa	29 14	13 30	+0 10	+0 10	+0,17	+0,02	Puerto de la Luz
88.2	El Golfo (Lanzarote)	28 59	13 50	+0 20	+0 20	-0,04	-0,01	Puerto de la Luz
89	Corralejo (Fuerteventura)	28 44	13 52	+0 10	+0 10	+0,09	+0,01	Puerto de la Luz
89.1	Punta Tostón (Fuerteventura)	28 41	14 01	+0 25	+0 25	+0,17	+0,02	Puerto de la Luz
89.2	Puerto Rosario (Fuerteventura)	28 30	13 52	+0 10	+0 10	+0,09	+0,01	Puerto de la Luz
89.3	Roca Horadada (Fuerteventura)	28 24	14 09	+0 10	+0 10	+0,08	+0,01	Puerto de la Luz
89.4	Pozo Negro (Fuerteventura)	28 19	13 54	+0 10	+0 10	+0,02	0,00	Puerto de la Luz
89.5	Gran Tarajal (Fuerteventura)	28 12	14 02	+0 05	+0 05	0,00	0,00	Puerto de la Luz
89.6	Jandia (Fuerteventura)	28 04	14 30	-0 05	-0 05	-0,11	-0,02	Puerto de la Luz
90	Puerto de la Luz (Gran Canaria)*	28 09	15 25					Págs. 153 a 157
90.1	Puerto de las Nieves (G. Canaria)	28 06	15 43	+0 30	+0 30	-0,06	-0,01	Puerto de la Luz
90.2	Maspalomas (Gran Canaria)	27 44	15 36	-0 15	-0 15	-0,24	-0,03	Puerto de la Luz
90.3	Arguineguin (Gran Canaria)	27 45	15 40	-0 10	-0 10	-0,25	-0,04	Puerto de la Luz
90.4	Playa de Mogan (Gran Canaria)	27 49	15 46	-0 05	-0 05	-0,25	-0,04	Puerto de la Luz
91	Santa Cruz de Tenerife	28 29	16 14	+0 15	+0 15	-0,20	-0,03	Puerto de la Luz
91.1	Punta Abona (Tenerife)	28 29	16 26	+0 05	+0 05	-0,43	-0,06	Puerto de la Luz
91.2	Los Cristianos (Tenerife)	28 03	16 43	+0 55	+0 55	-0,35	-0,05	Puerto de la Luz
91.3	Playa de San Marcos (Tenerife)	28 23	16 43	+0 40	+0 40	-0,11	-0,02	Puerto de la Luz
91.4	Punta Anaga (Tenerife)	28 35	16 08	+0 55	+0 55	-0,22	-0,03	Puerto de la Luz
92	San Sebastián de la Gomera	28 06	17 06	0 00	0 00	-0,43	-0,06	Puerto de la Luz
93	Santa Cruz de la Palma	28 40	17 46	+0 55	+0 55	-0,28	-0,04	Puerto de la Luz
93.1	Tzacorte (La Palma)	28 38	17 56	+0 35	+0 35	-0,52	-0,07	Puerto de la Luz
94	Puerto Hierro (Hiero)	27 47	17 55	+0 30	+0 30	+0,26	+0,03	Puerto de la Luz

SAHARA OCCIDENTAL

95	Aaiún	27 06	13 25	+0 25	+0 25	+0,11	+0,02	Cabo Bojador
95.1	Médano de Santiago	26 56	13 29	+0 05	+0 05	+0,12	+0,01	Cabo Bojador
95.2	Río Sakiet (Boca de Sotavento)	26 37	13 36	+0 20	+0 20	+0,15	+0,06	Cabo Bojador
96	Cabo Bojador*	26 07	14 30					Págs. 159 a 163
96.1	Morro del Ancla	25 03	14 50	+0 20	+0 20	0,00	0,00	Cabo Bojador
97	Dakla (Villa Cisneros, Barra)*	23 38	16 00					Págs. 165 a 169
97.1	Dakla (Villa Cisneros, Muelle)	23 42	15 56	+0 15	+0 15	+0,13	+0,02	Villa Cisneros
97.2	Angra de Caballo	24 06	15 40	+0 50	+0 50	+0,02	+0,01	Villa Cisneros
97.3	Puerto Rico	23 30	15 58	-0 35	-0 35	-0,18	-0,02	Villa Cisneros
97.4	Angra de Cintra	23 05	16 13	-1 35	-1 35	-0,19	-0,02	Villa Cisneros
97.5	El Argub	23 37	15 53	-0 10	-0 10	+0,05	+0,01	Villa Cisneros
97.6	Gorrei	22 51	16 18	-0 40	-0 40	-0,30	-0,04	Villa Cisneros
97.7	Tarajalillo	22 20	16 30	-0 50	-0 50	-0,30	-0,03	Villa Cisneros
98	Güera	20 51	17 07	-1 10	-1 10	-0,58	-0,07	Villa Cisneros

* Ver predicción en la página correspondiente



ESTRECHO DE GIBRALTAR

con las líneas indicadas por el S. S. "Carta" y el "Código" en el año 1988

INDICACIONES Y EXPLICACIONES DEL APENDICE

Indicaciones para la navegación en el Estrecho de Gibraltar

Las indicaciones negativas indican que no se encuentran en el año 1988

Las indicaciones positivas indican que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de peligro indican que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de fondo indican que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de temperatura indican que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de viento indican que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de humedad indican que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de presión indican que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de visibilidad indican que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado del cielo indican que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado del mar indican que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la niebla indican que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indican que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la lluvia indican que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la granizada indican que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

Las indicaciones de estado de la nieve indica que se encuentran en el año 1988

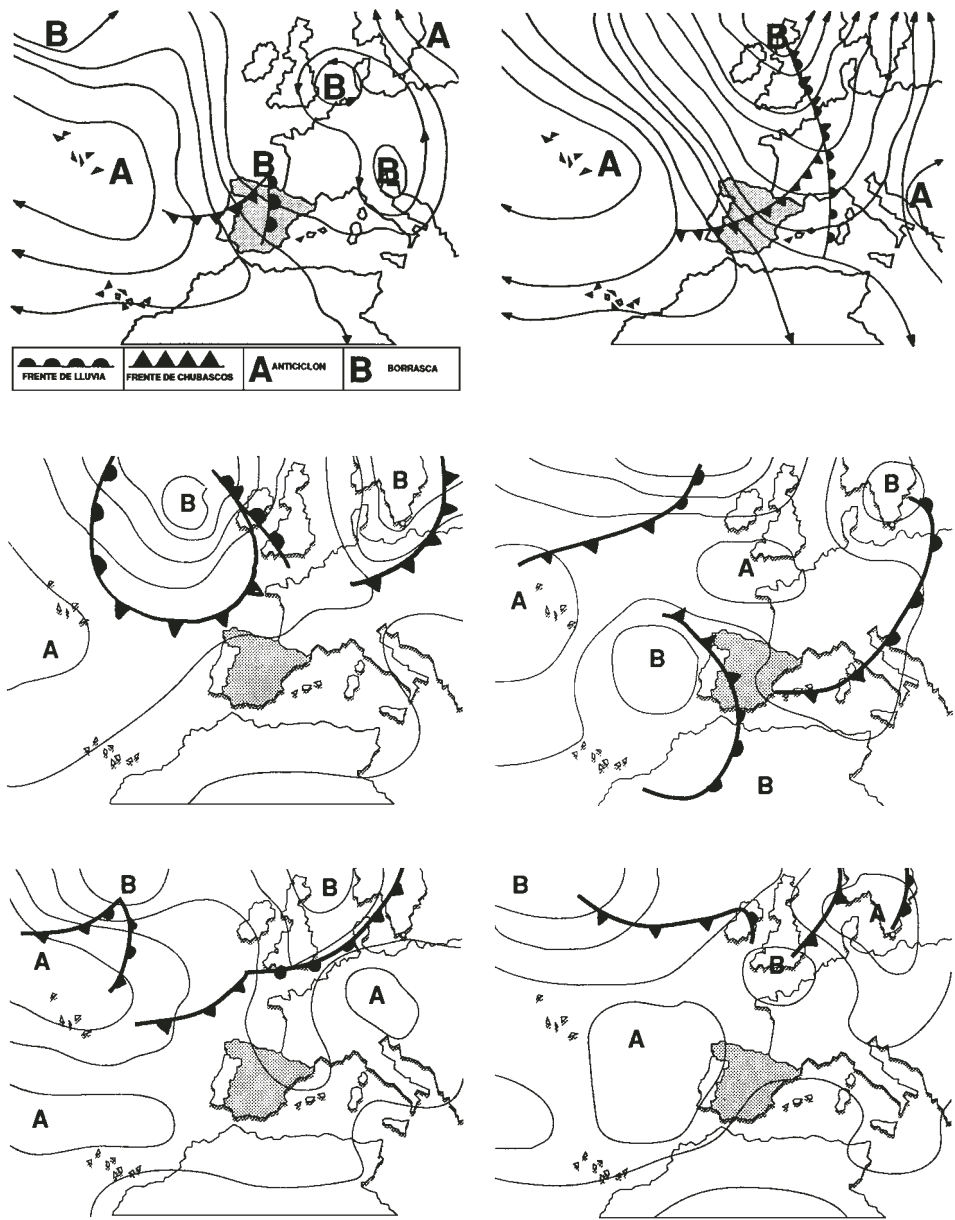
UNIDADES DE MEDIDA EN EL ESTRECHO DE GIBRALTAR	
Longitud	Grados, minutos, segundos
Latitud	Grados, minutos, segundos
Profundidad	Metros, centímetros
Temperatura	Grados Celsius
Viento	Grados, minutos, segundos
Humedad	Porcentaje
Presión	Centímetros de mercurio
Visibilidad	Kilómetros, metros
Estado del cielo	Grados, minutos, segundos
Estado del mar	Grados, minutos, segundos
Estado de la niebla	Grados, minutos, segundos
Estado de la nieve	Grados, minutos, segundos
Estado de la lluvia	Grados, minutos, segundos
Estado de la granizada	Grados, minutos, segundos

NOTA: Para obtener el tiempo en Greenwich, se debe sumar a la hora local, más 17.35, las horas de verano, más 1.27, la longitud.

Longitud occidental del meridiano de Greenwich.

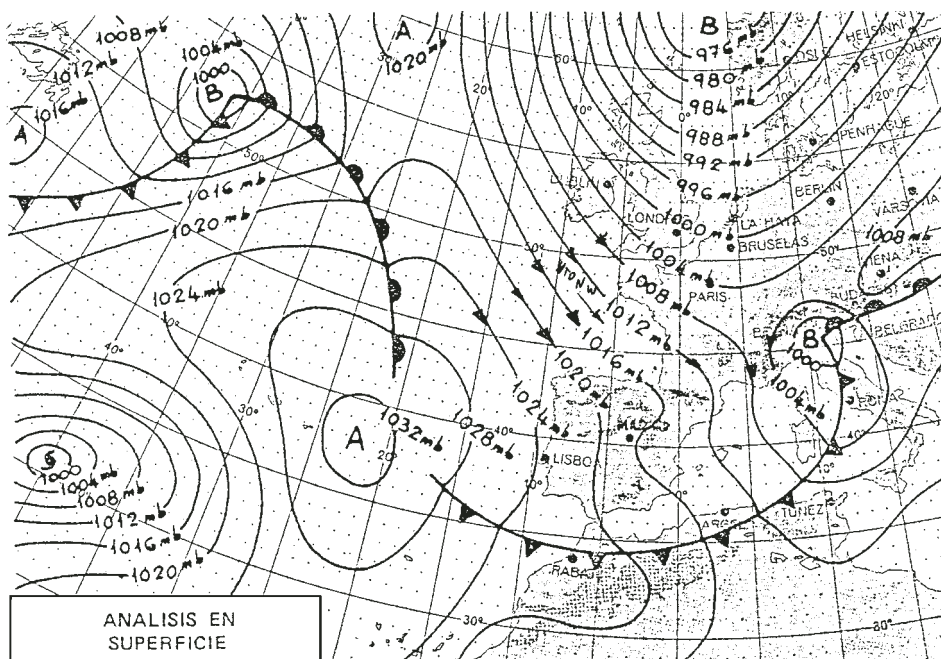
METEOROLOGÍA Y OCEANOGRAFÍA

Diversas cartas del tiempo



Cartas del tiempo correspondientes a exámenes

Analizada la carta del tiempo: a) De qué dirección será el viento en el Golfo de Vizcaya. b) Suponiendo que Madrid se encuentra a 450 metros de altitud, cuál será el valor de la presión atmosférica en ese momento.



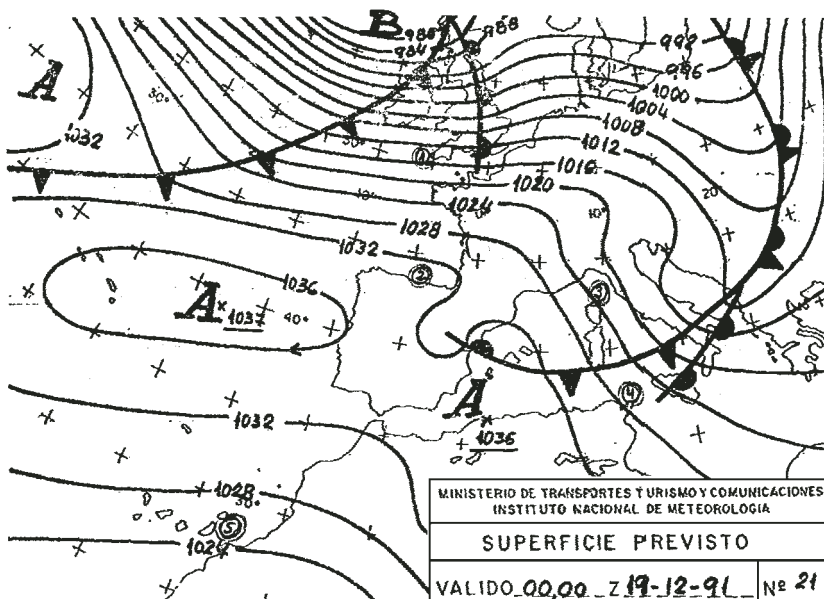
Preguntas

1) Delimitar sobre el facsímil expuesto todos los tipos de frentes que se observen indicando sus nombres respectivos.

2) Escribir la dirección y fuerza aproximada del viento (razonando brevemente cada respuesta) que podemos encontrar en las situaciones de la carta marcada con los números:

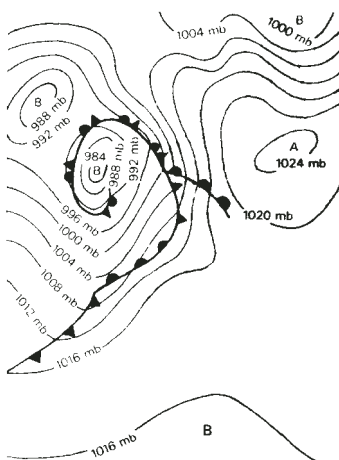
NÚMERO	ZONA DE LOCALIZACIÓN
1	extremo SW de Gran Bretaña.
2	costa Cantábrica sobre la longitud de Cabo Ajo.
3	costa N de la isla de Córcega.
4	Costa NE de Túnez.
5	costa E de la isla de Lanzarote (Canarias).

3) Sobre las Baleares se observa que pasa un frente, pero es de distinto tipo al W que al E de las islas. Describir que tipo de tiempo podemos encontrar sobre dichas zonas (nubes, tipo de precipitación, mar y viento).

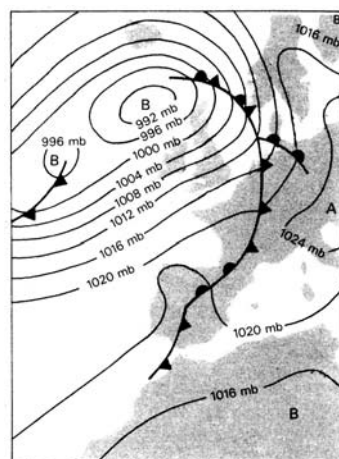


Preguntas

- 1) A la vista de los dos mapas del tiempo expuestos responder a:
 - 1a) ¿Qué tipo de oclusión es la mostrada en los mapas? Razonar brevemente la respuesta ayudándose con un esquema gráfico.
 - 2) Explicar la evolución de los elementos meteorológicos en el Canal de la Mancha entre las dos fechas dadas en los dos mapas meteorológicos. Referirse a los siguientes elementos: temperatura, presión, nubosidad, precipitación, viento y mar.



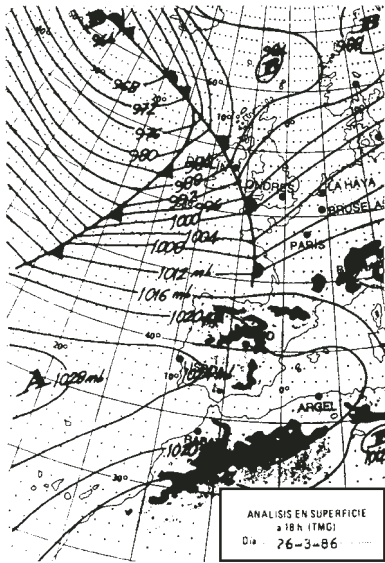
Análisis en superficie, a 6h. (GMI'), de 17 de mayo



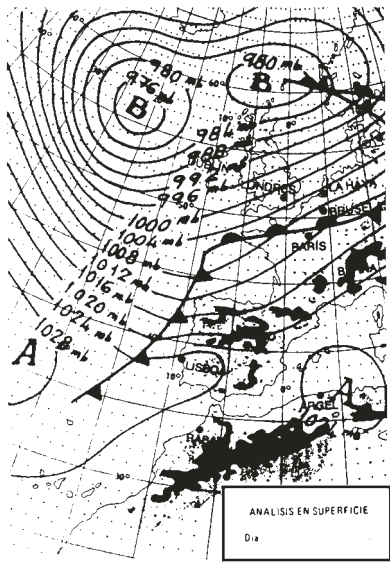
Análisis en superficie, a 6h. (GMI'), de 18 de mayo

Preguntas

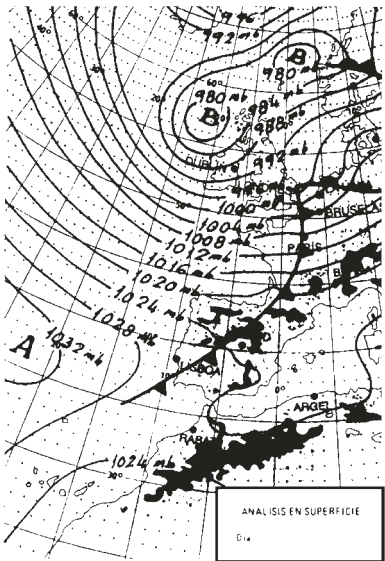
1) Los mapas de superficie expuestos se realizaron con 12 horas de separación entre cada uno de ellos. Teniendo en cuenta que el primero es el «mapa A» ¿Cuál es la secuencia cronológica de los otros tres de acuerdo al usual movimiento de frentes y borrascas en nuestras latitudes?



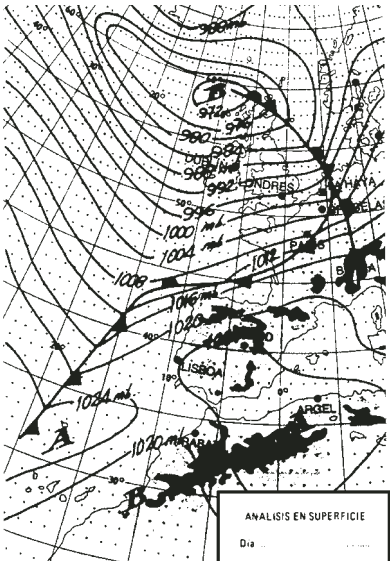
Mapa A



Mapa B



Mapa C



Mapa D

2) Completar los datos estimados que faltan en el cuadro para la zona del CANTÁBRICO y de acuerdo a los mapas sinópticos de la pregunta anterior.

	26 de marzo a 18 h. (TMG)	27 de marzo a 6 h. (TMG)	27 de marzo a 18 h. (TMG)	28 de marzo a 6 h. (TMG)
Dirección del viento	WSW			
Fuerza del viento	BEAUFORT 4-5			
Tipo de precipitación posible	LLOVIZNA o LLUVIA			
Visibilidad.	5 Millas aprox.			
Mar de viento	FUERTE MAREJADA			

3) Decir cuál de los siguientes extractos (a, b, c) del parte meteorológico para la zona del «Cantábrico» se corresponde con el mapa del 28 de marzo a las 06 h. (TMG):

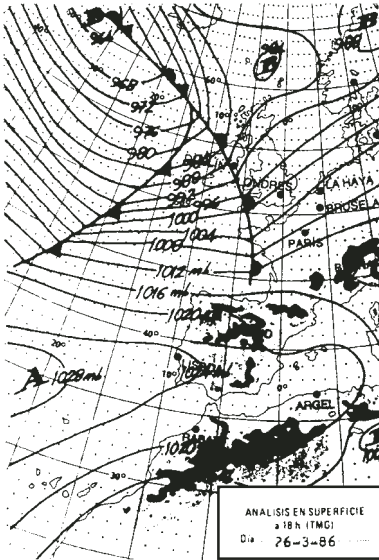
- a) Cantábrico: W-SW arreciando 7-8 en alta mar. Aguaceros. Mar muy gruesa.
- b) Cantábrico: variable 3, generalizándose progresivamente a NW 4. Algún aguacero. Marejada, mar tendida del N de 2 metros.
- c) Cantábrico: S 3-4 rolando a SW 4-5.

Respuestas

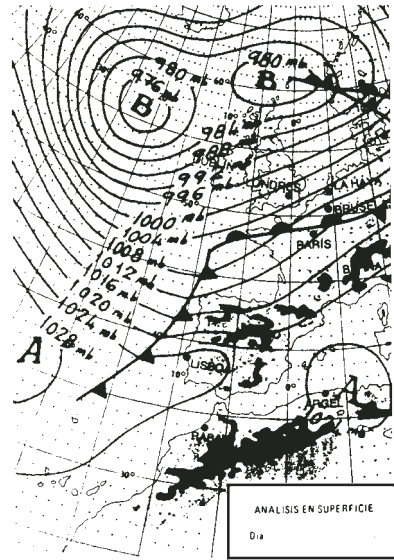
1) Los mapas de superficie expuestos se realizaron con 12 horas de separación entre cada uno de ellos. Teniendo en cuenta que el primero es el «mapa A» ¿Cuál es la secuencia cronológica de los otros tres de acuerdo al usual movimiento de frentes y borrascas en nuestras latitudes?

2) Completar los datos estimados que faltan en el cuadro para la zona del CANTÁBRICO y de acuerdo a los mapas sinópticos de la pregunta anterior.

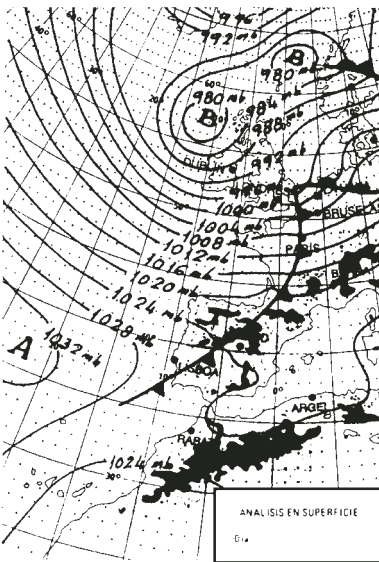
	26 de marzo a 18 h. (TMG)	27 de marzo a 6 h. (TMG)	27 de marzo a 18 h. (TMG)	28 de marzo a 6 h. (TMG)
Dirección del viento	WSW	SW	SW	W
Fuerza del viento	BEAUFORT 4-5	5-6	5-6	6
Tipo de precipitación posible	LLOVIZNA o LLUVIA	Chubascos	Sin precipitaciones	Chubascos
Visibilidad.	5 Millas aprox.	Mejora	Buena	Muy buena
Mar de viento	FUERTE MAREJADA	Fuerte marejada	Fuerte marejada	Idem o gruesa



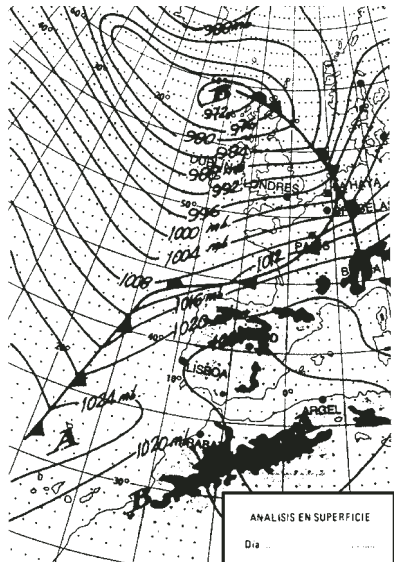
(1) Mapa A



(3) Mapa B



(4) Mapa C



(2) Mapa D

3) Decir cuál de los siguientes extractos (a, b, c) del parte meteorológico para la zona del «Cantábrico» se corresponde con el mapa del 28 de marzo a las 06 h. (TMG):

X a) Cantábrico: W-SW arreciando 7-8 en alta mar. Aguaceros. Mar muy gruesa.

- b) Cantábrico: variable 3, generalizándose progresivamente a NW 4. Al-
gún aguacero. Marejada, mar tendida del N de 2 metros.
- c) Cantábrico: S 3-4 rolando a SW 4-5.

Preguntas

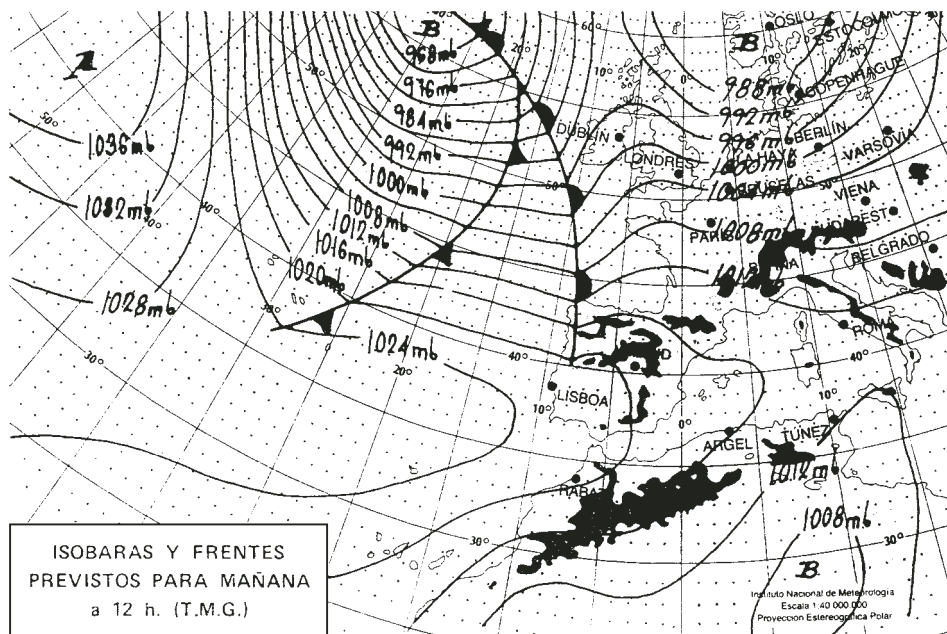
1) Los mapas sinópticos de *predicción* que se adjuntan fueron preparados en fecha 25 de marzo. En relación a la meteorología sinóptica exclusivamente, se pide;

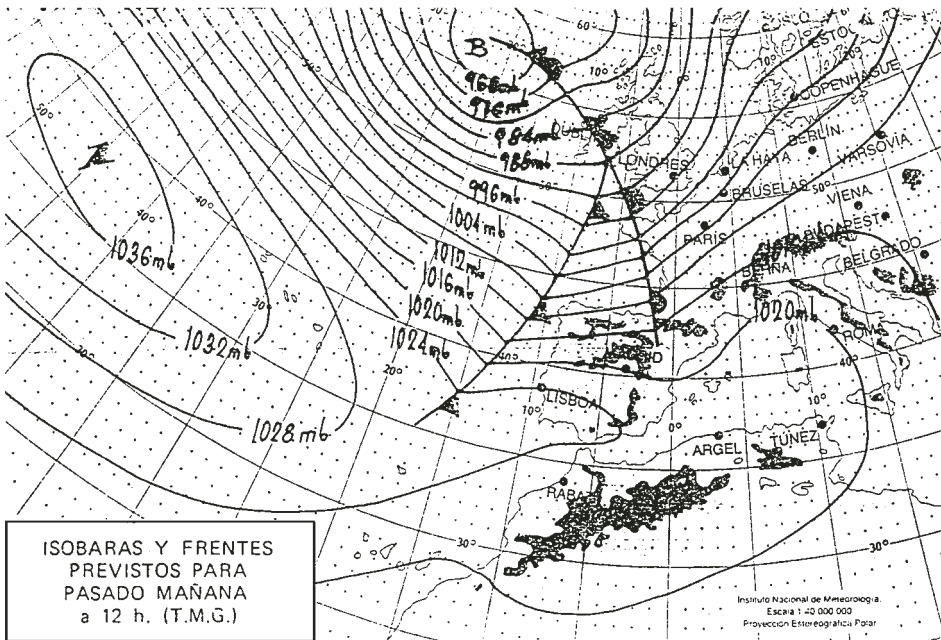
- a) Tipo de nubosidd, dirección, fuerza del viento y estado de la mar previstos a 50 millas al Norte del puerto de Bilbao, para el día 26 de marzo a 12 h. (TMG).
- b) Mismos datos para el día 27 de marzo a 12 h. (TMG).

2) ¿Qué valor en milibares tendría que marcar nuestro barómetro a bordo (nivel del mar) en la misma situación el día 26 de marzo a 12 h. (TMG)? ¿Y el día 27 de marzo a 12 h. (TMG)?

3) Según el correspondiente mapa entregado, para el día 27 de marzo a 12 h. (TMG), está prevista la llegada de un frente cálido al puerto de Bilbao. ¿En qué fecha y hora TMG aproximada llegarán el siguiente frente? ¿Qué tipo de frente será? ¿Qué tipo de nubosidad tendrá asociada? ¿Qué harán el barómetro y el viento a su paso?

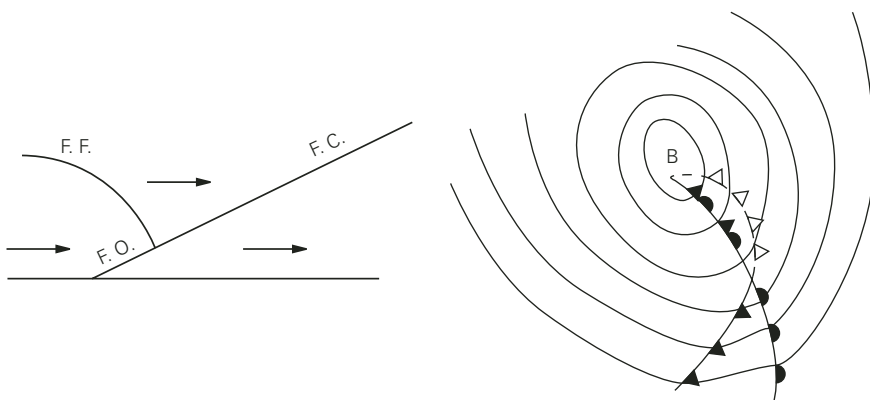
4) En ambos mapas sinópticos se observa una borrasca ocluida. ¿De qué tipo de oclusión se trata? Razonar brevemente la respuesta mediante un esquema gráfico (preferiblemente mediante un corte vertical de la atmósfera)





Contestaciones abreviadas

- 1) a: Día 26 a 12 h. Se acerca un frente cálido. Nubes Ci, Cs, As. Viento SSW/3 (Beaufort).
b: Día 27 a 12 h. Estamos en el frente cálido. Nubes Ns, St. Viento SW/5
- 2) 1.015 y 1.013 milibares, respectivamente.
- 3) El frente cálido el día 27 a las 12 h. El frente frío el día 28 a las 12 h.
En el frente cálido nubes St, el barómetro bajará y el viento arreciará algo.
- 4) Oclusión de frente cálido.

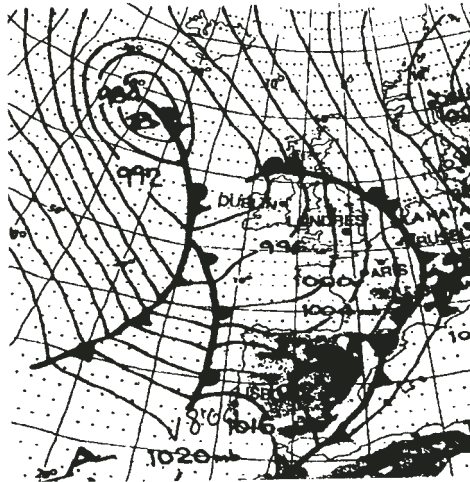


Preguntas

1) El mapa sinóptico que se adjunta corresponde al día 30-9-93 a 1800 (UTC). Se pide: a) Tipo de frente que se acerca a la costa gallega. b) Tipo de nubosidad y precipitación asociada a dicho frente.

2) En la costa gallega, tras el paso del primer frente se aproxima otro. Se pide: a) Tipo del segundo frente. b) Tipo de nubosidad y precipitación asociada a este segundo frente. c) ¿Cómo rolará el viento a su paso?

3) A la vista de este mapa, ¿Se considera segura la navegación en aguas costeras de Bizkaia para las próximas 24 horas? Razonar brevemente la respuesta.

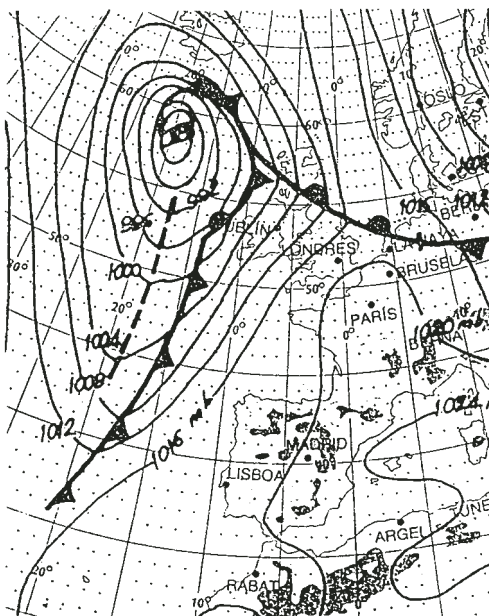


4) El 21 de marzo de 1994 a 1200 UTC se recibe el siguiente parte meteorológico:

«PREDICCIÓN VÁLIDA HASTA LAS 06 UTC DEL DÍA 22 DE MARZO DE 1994

...: AGUAS COSTERAS DE VIZCAYA: NOROESTE FUERZA 4 A 5, ROLANDO Y AMAINANDO ESTA NOCHE A COMPONENTE SUR FUERZA 2 A 3. MAREJADA CON ÁREAS DE FUERTE MAREJADA ESTA TARDE AL NORTE DE LA ZONA DISMINUYENDO MAÑANA A MAREJADILLA. MAR DE FONDO DEL NOROESTE EN TORNO A 1 METRO AUMENTANDO HASTA LOS 2 METROS.»

Se pide: ¿Qué tipo de frente puede producir este tiempo meteorológico? ¿Por qué, más tarde, el viento amaina y rola al Sur? ¿Qué explicación da a la existencia de esa mar de fondo?



Contestaciones abreviadas

1) Frente frío, nubes cúmulo nimbos, la presión bajará. El viento SW y NW respectivamente.

2) 1.020 milibares.

3) Oclusión de un frente frío.

4) Un frente frío.—Por haber pasado el frente.—Producida por el viento del NW.

Preguntas

1) En el mapa sinóptico observa un frente acercándose al puerto de Bilbao: ¿Es frío o es cálido? ¿Qué tipo de nubes habrá a su paso y cuál será su probable evolución? ¿Qué hará la presión y cómo rolará el viento antes y después de dicho frente?

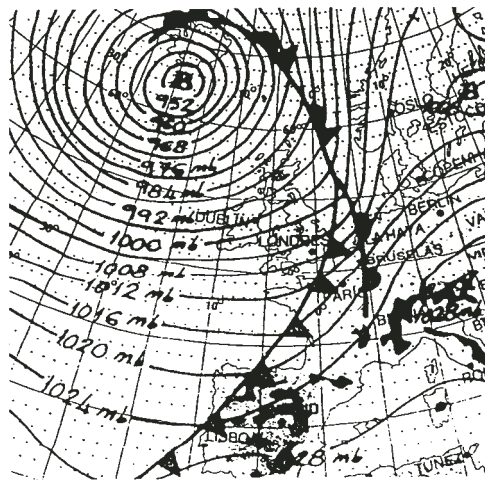
2) ¿Qué valor en milibares tendría que marcar nuestro barómetro a bordo (nivel del mar) en aguas costeras de Vizcaya según el mapa sinóptico entregado?

3) ¿Qué tipos diferentes de frentes se observan en el mapa sinóptico adjunto?

4) Se recibe el siguiente parte meteorológico:

«ESTADO DE LA MAR: SW 3 A 5 ROLANDO A COMPONENTE W Y
AMAINANDO A FUERZA 3 A 4 DE MADRUGADA. MAR DE FONDO DEL
W-NW CON OLAS DE 2 A 3 METROS DE ALTURA.»

¿Podría corresponder esta situación meteorológica con el mapa sinóptico entregado? Razonar la respuesta. ¿Por qué el viento disminuye algo y rola al W? ¿Qué explicación da a la existencia de esa mar de fondo?



Instituto Nacional de Meteorología
ANÁLISIS EN SUPERFICIE
a 6 h (TMG)
Día 7-12-94

Preguntas

1) En el mapa sinóptico adjunto se observa un frente acercándose al puerto de Bilbao: ¿Es frío o es cálido? ¿Qué tipo de nubes y precipitaciones habrá a su paso?

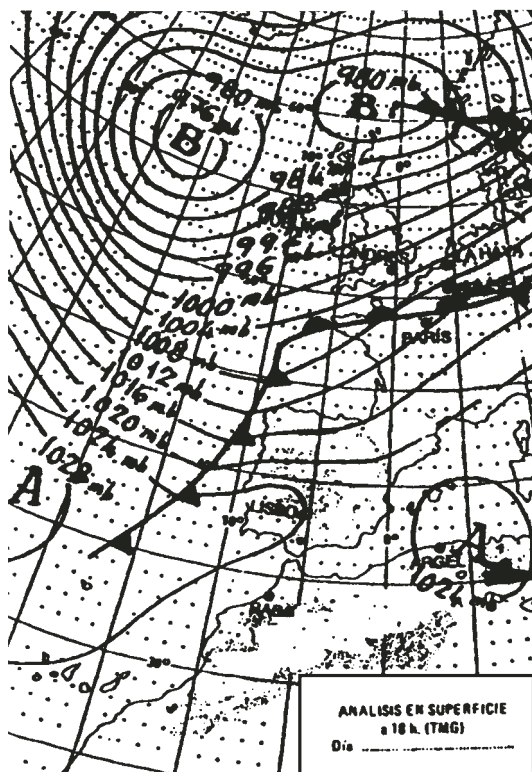
2) ¿Qué valor en milibares tendría que marcar nuestro barómetro a bordo (nivel del mar) en aguas costeras de Vizcaya según el mapa sinóptico entregado?

3) ¿Cómo evolucionarán el viento y la presión atmosférica antes y después del paso de dicho frente?

4) Se recibe el siguiente parte meteorológico:

«CANTÁBRICO: SW 3 A 4 ROLANDO A W 2 A 3, LLUVIAS O LLOVIZNAS, REGULAR, PREDOMINIO DE LA MAREJADA. MAR DE FONDO POCO SIGNIFICATIVA.»

¿Podría corresponder esta situación meteorológica con el mapa sinóptico entregado? Razonar la respuesta.



Contestaciones abreviadas

- 1) Frente frío-Cúmulonimbos y chubascos.
- 2) 1.015 milibares.
- 3) Antes, viento del SW. Después viento del W al NW. La presión irá aumentando.
- 4) No corresponde. El viento sí coincide en dirección pero no en fuerza. El frente frío trae chubascos. Mar de fondo del NW de más de 2 metros.

Preguntas

1) En el mapa sinóptico adjunto se observa un frente acercándose al puerto de Bilbao: ¿Es frío o es cálido? ¿Qué tipo de nubes y precipitaciones habrá a su paso?

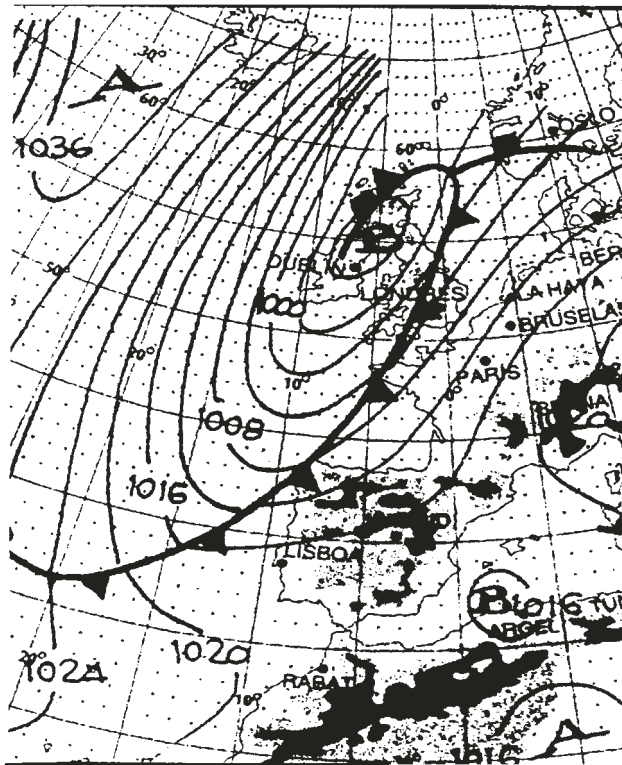
2) ¿Qué valor en milibares tendría que marcar nuestro barómetro a bordo (nivel del mar) en aguas costeras de Vizcaya según el mapa sinóptico entregado?

3) ¿Cómo evolucionarán el viento y la presión atmosférica antes y después del paso de dicho frente?

4) Se recibe el siguiente parte meteorológico:

«CANTÁBRICO: N 3 A 4 ROLANDO A W 2 A 3, LLUVIAS O LLOVIZNAS, REGULAR, PREDOMINIO DE LA MAREJADA. MAR DE FONDO POCO SIGNIFICATIVA.»

¿Podría corresponder esta situación meteorológica con el mapa sinóptico entregado? Razonar la respuesta.



INM (Jueves 23 de Noviembre de 1995.
ISOBARAS Y FRENTES PREVISTOS
PARA MAÑANA A 12 h.(TMG)

Preguntas

1) En el mapa sinóptico adjunto se observa un frente acercándose al puerto de Bilbao: ¿Es frío o es cálido? ¿Qué tipo de nubes y precipitaciones habrá a su paso?

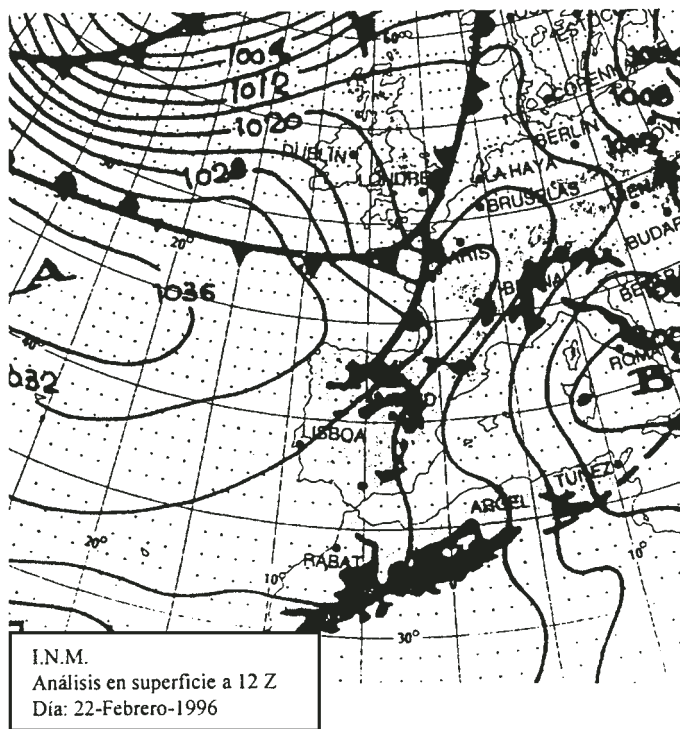
2) ¿Qué valor en milibares tendría que marcar nuestro barómetro a bordo (nivel del mar) en aguas costeras de Vizcaya según el mapa sinóptico entregado?

3) ¿Cómo evolucionarán el viento y la presión atmosférica antes y después del paso de dicho frente?

4) Se recibe el siguiente parte meteorológico:

«CANTÁBRICO: W 3-4 ROLANDO A S 4-5, LLUVIAS O LLOVIZNAS, REGULAR, PREDOMINIO DE LA MAREJADA. MAR DE FONDO POCO SIGNIFICATIVA.»

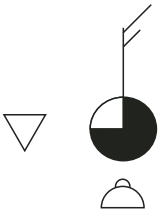
¿Podría corresponder esta situación meteorológica con el mapa sinóptico entregado? Razonar la respuesta.



- P. Corrientes marinas. Enumerar las cuatro causas principales de su existencia.
- P. Esquema gráfico de la evolución de una depresión ondulatoria.
- P. Clasificación de las nieblas según su proceso de formación.
- P. Vientos y corrientes predominantes en el área marítima de los puertos de Pasajes y Bilbao.

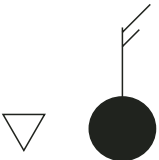
- P. Causas de la existencia de rompientes de oleaje.
- P. Esquema gráfico de la evolución de una depresión en nuestras latitudes.
- P. Sobre una carta informativa para la navegación vemos dibujados los siguientes símbolos meteorológicos:
Se pide descifrar los datos meteorológicos completando el cuadro adjunto.

Viento dirección	Viento fuerza (nudos)	Nubosidad total	Nubosidad parcial	Precipitaciones



P. Idem:

Viento dirección	Viento fuerza (nudos)	Nubosidad total	Precipitaciones



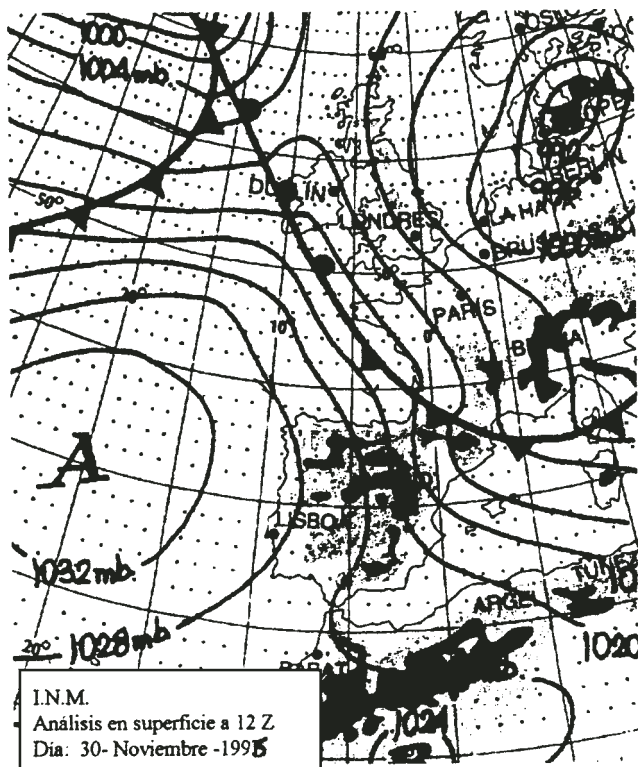
- P. En un derrotero leemos lo siguiente: «con viento Oeste fuerza 5 y corrientes de dirección Oeste superiores a 4 nudos espérese...». Resuma, terminando la frase, lo que se puede encontrar en esa área de navegación.
- R. Olas de menor longitud y más pendiente. Las crestas rompen y se hace más difícil la navegación.
- P. ¿Qué tipo de oleaje podemos encontrar en un lugar donde sopla viento del N fuerza 6 y una corriente intensa de marea enfrentada al viento?
- R. Igual que la anterior.

Preguntas

- 1) En el mapa sinóptico adjunto se observa un frente acercándose al puerto de Bilbao: ¿Es frío o es cálido? ¿Qué tipo de nubes y precipitaciones habrá a su paso?
- 2) ¿Qué valor en milibares tendría que marcar nuestro barómetro a bordo (nivel del mar) en aguas costeras de Vizcaya según el mapa sinóptico entregado?
- 3) A la vista del mismo mapa sinóptico; ¿Qué situación de viento, visibilidad y mar podría encontrar si saliera a la mar desde el puerto de Bilbao?
- 4) Se recibe el siguiente parte:

«CANTÁBRICO: SW 3-4 ROLANDO A W 4-5, LLUVIAS O LLOVIZNAS, REGULAR, PREDOMINIO DE LA MAREJADA. MAR DE FONDO POCO SIGNIFICATIVA.»

¿Podría corresponder esta situación meteorológica con el mapa sinóptico entregado? Razonar la respuesta.



PROCEDIMIENTOS RADIOTELEFÓNICOS

- P.** El yate OBELIX, indicativo EA7272, se encuentra en peligro inminente y solicita auxilio inmediato, pues tiene fuego a bordo. Dispone de equipo de VHF y se encuentra en latitud 4406 N y longitud 0654 W.

El mensaje es recibido por el yate AKARLANDA, EA 3145, que tiene la seguridad de que el mensaje del OBELIX no ha sido recibido por otra estación, debido a la pobreza de la señal, y a que ha dejado de transmitir repentinamente. El AKARLANDA dispone de estaciones de VHF y OM.

Se pide:

- 1) Procedimiento completo que debía haber seguido el OBELIX, para transmitir el mensaje correspondiente, utilizando el Código Internacional de Señales, indicando la frecuencia a emplear.
 - 2) Mensaje de recibo del AKARLANDA, y forma de transmitir un mensaje para difundir el de OBELIX, indicando las frecuencias a utilizar.
- R.** 1) Señal de alarma (siempre que se pueda).
MAYDAY (3 veces) de OBELIX / EA 7272 (3 veces)
MAYDAY INTERCO L 4406 N G 00654 W CB6 MAYDAY
Frecuencia 156,8 MHz, canal 16.
- 2) MAYDAY OBELIX (3 veces) de Akarlanda (3 veces) Recibido, o ROMEO (3 veces) MAYDAY
Frecuencia en VHF 156,8 MHz, canal 16; en OM 2.182 KHz.

- P.** El yate «MARI-BEL», indicativo EA6969, se encuentra en peligro grave e inminente, y solicita auxilio inmediato; debe ser abandonado por su tripulación. Dispone de equipo de radiotelefonía de O.M. y de VHF. Se encuentra a 23 millas al 315°/v de Cabo Peñas. Se pide:

- 1) Procedimiento completo que debe efectuar para transmitir el *mensaje correspondiente*, utilizando el *Código Internacional de Señales*, indicando las frecuencias que debe utilizar según el equipo empleado.
 - 2) ¿A quién corresponde la dirección del tráfico de socorro?
- R.** 1) Señal de alarma
MAYDAY (3) de Mari-bel / EA6969 (3) MAYDAY INTERCO R 23 A 315 Cabo Peñas CB AE MAYDAY
Frecuencia en O.M. 2182 KHz y en V.H.F. 156,8 MHz (canal 16)
- 2) Al buque siniestrado, mientras pueda. Si no, a una costera u otro buque.
- P.** 1) El yate *Tximista*- EA 7353, se da cuenta que ha perdido un tripulante y lanza un mensaje de «Hombre al agua», solicitando ayuda en la búsqueda.
- a) ¿Qué tipo de señal debe emitir en su mensaje?: Seguridad, urgencia o socorro.
 - b) ¿Qué palabra corresponde a la señal a transmitir?
 - c) ¿Puede utilizar la señal radiotelefónica de alarma?

- 2) En un mensaje de socorro queremos transmitir nuestra posición: 30 millas al 070 de Cabo Palos.
- a) Transmitir dicha posición en Interco.
 - b) ¿Cuál es la señal de socorro?
 - c) ¿En qué canal de VHF, debemos transmitir este mensaje?
- R.** 1) a) Urgencia.
b) PAN PAN (3).
c) Sí.
- 2) a) Interco R 30 A 070 Cabo Palos.
b) MAYDAY es la señal. La llamada es MAYDAY (3 veces).
c) Canal 16.
- P.** Pregunta: Indicar las palabras conocidas como Señal de Seguridad, de Urgencia, de Socorro.
- R.** SECURITE, PAN PAN, MAYDAY.
- P.** SEÑAL DE ALARMA, en qué consiste y cuándo se emplea o puede emplear.
- R.** Ver en el texto: Señal de Alarma.
- P.** Frecuencias en las que se debe observar servicio de escucha, en la banda O.M., en las comprendidas entre 1.605 KHz y 2.850 KHz.
- R.** 2.182 KHz.
- P.** Períodos de silencio a guardar en la frecuencia de llamada y socorro de O.M.
- R.** Dos veces por hora, durante los períodos de tres minutos que empiezan a los cero y a los treinta minutos (UTC) .
- P.** Canal de VHF a utilizar para un mensaje de socorro.
- R.** Canal 16.
- P.** Canal de VHF a utilizar preferentemente en tráfico entre buques.
- R.** Canal 6.
- P.** Canal de VHF que habitualmente emplean los Clubs náuticos españoles para operaciones con buques de recreo.
- R.** Canal 9.
- P.** Qué es una radiobaliza de localización de siniestros. Quiénes están obligados a llevarla.
- R.** Aparato que retransmite una alerta de socorro en frecuencias 121,5 MHz y 406 MHz y que son localizadas por los satélites COSPAS y SARSAT de órbita polar. También en la frecuencia 1,6 GHz son detectadas por los satélites geoestacionarios en el ecuador, INMARSAT. Están obligados a llevarlas las embarcaciones de categoría A y B.
- P.** En qué caso se puede usar la Señal de Alarma, antes de un mensaje de URGENCIA, y qué palabra se emplea como señal de URGENCIA.
- R.** Siempre. PAN PAN (3).

- P.** En un mensaje en lenguaje INTERCO, explicar las dos formas de indicar la posición del buque en peligro.
- R.** Ver en el texto, cifrado de la situación con el Código Internacional de Señales.
- P.** Qué prohíbe el secreto de las comunicaciones.
- R.** La interceptación de radiocomunicaciones no destinadas al uso público y la divulgación de toda clase de información obtenida mediante la interceptación de las radiocomunicaciones.
- P.** 1) Si fuera Ud. un participante en la travesía Palos de Moguer-San Sebastián de la Gomera, indique:
- Qué publicaciones oficiales debe de consultar para conocer la ubicación y frecuencias de trabajo de las estaciones radiocosteras y de seguridad marítima.
 - Qué instalación radioeléctrica para comunicaciones marítimas debe portar su embarcación.
 - Qué canal marítimo de muy alta frecuencia no deberá ser utilizado, en ningún caso, para comunicaciones radiotelefónicas.
- 2) Indique las bandas de frecuencias asignadas al Servicio Móvil Marítimo.
- 3) Responda concretamente a las siguientes preguntas relativas al «Procedimiento general radiotelefónico del Servicio Móvil Marítimo»:
- Qué frecuencias no se pueden emplear en el interior de puertos, radas o bahías.
 - Supongamos que una estación de radio tiene necesidad de emitir señales de ensayo (efectuar pruebas). ¿Qué duración máxima tendrán dichas señales?
 - Deletree, de acuerdo con el alfabeto fonético del «Procedimiento general radiotelefónico» las palabras: I need assistance.
- R.** 1) a) Lista de estaciones costeras.
b) De onda media.
c) Canal 70.
- 2) O.M. 1.605 a 2.850 KHz.
V.H.F. 156 a 174 MHz.
- 3) a) Menores de 30 MHz.
b) 10 segundos.
c) Consultar alfabeto fonético.
- P.** Explotación duplex: Modo de explotación que permite transmitir alternativamente, en uno u otro sentido de un canal de telecomunicación.
- R.** Falso: X Verdadero:
- P.** Se consideran ondas de radio, todas aquellas inferiores a 3.000 GHz.
- R.** Falso: Verdadero: X
- P.** Las ondas métricas, cubren el espectro radioeléctrico de 30 a 300 MHz.

- R.** Falso: Verdadero: X
- P.** La emisión representada por los símbolos G 3 E corresponde a telefonía banda lateral única, portadora suprimida.
- R.** Falso: X Verdadero:
- P.** Cuando una estación tenga necesidad de emitir señales de prueba, éstas no excederán de 10 segundos.
- R.** Falso: Verdadero: X
- P.** La prioridad en las comunicaciones es como sigue: Socorro, Urgencia, Seguridad, Radiogoniometría, etc.
- R.** Falso: Verdadero: X
- P.** La frecuencia de 2.182 KHz es la frecuencia internacional de socorro en la banda de 1.605 a 2.850 KHz.
- R.** Falso: Verdadero: X
- P.** Los períodos de seguridad en la frecuencia de 156,8 MHz es de 0 a 3 minutos y de 30 a 33 minutos de cada hora.
- R.** Falso: X Verdadero:
- P.** La llamada de socorro, tiene que ir precedida imprescindiblemente de la señal de alarma.
- R.** Falso: X Verdadero:
- P.** El deletreo por el código fonético de la letra «T» es Tango.
- R.** Falso: Verdadero: X
- P.** La señal de seguridad en radiotelefonía es MAY DAY.
- R.** Falso: X Verdadero:
- P.** En la banda de ondas decamétricas, la frecuencia de socorro es 2.182 KHz.
- R.** Falso: X Verdadero:
- P.** En una frecuencia superior a 30 MHz se puede hacer comunicaciones, dentro de bahías, radas o puertos.
- R.** Falso: Verdadero: X
- P.** En las comunicaciones entre estaciones de barco, la dirección del tráfico lo llevará la estación LLAMADA.
- R.** Falso: Verdadero: X
- P.** La frecuencia de 156,8 MHz corresponde al canal 16 de VHF.
- R.** Falso: Verdadero: X
- P.** El canal 70 de VHF, está destinado para la llamada selectiva digital para socorro.
- R.** Falso: Verdadero: X
- P.** La potencia máxima permitida en todos los equipos de VHF es de 25 vatios.
- R.** Falso: Verdadero: X

- P.** Si desde una embarcación se quiere efectuar una llamada ordinaria por VHF a una estación costera, esta llamada hay que hacerla en el canal 16.
- R.** Falso: Verdadero: X
- P.** Dos embarcaciones que dispongan de equipo de VHF podrán mantener una conversación en el canal 26.
- R.** Falso: X Verdadero:
- P.** En el código INTERCO la letra «R» seguida de un número indica el número de millas a un puerto determinado.
- R.** Falso: Verdadero: X
- P.** En el código INTERCO la letra «R» seguida de un número indica el número de millas a un puerto determinado.
- R.** Falso: Verdadero: X
- P.** Cuando un yate navega en mar libre, indique el horario y el canal que obligatoriamente debe mantener la escucha VHF.
- R.** Las 24 horas en el canal 16.
- P.** Indique el funcionamiento del servicio automático Autolink-RT para el VHF, implantada por Telefónica de España S.A.
- R.** Sintonizar uno de los canales automáticos de la costera, introducir el Número Personal de Identificación y a continuación el número de teléfono precedido siempre del prefijo provincial, y después pulsar la tecla de transmisión.
- P.** Deletree por el alfabeto fonético, la frase: EXÁMENES DE PATRÓN DE YATE 1994.
- R.** Consultar el alfabeto fonético.
- P.** Qué significado tiene el MAYDAY RELAY (pronunciado Medé Relé).
- R.** Transmisión de un mensaje de socorro por una estación que no se halle en peligro.
- P.** Indique la pronunciación y el significado de las palabras:
MAYDAY PAN PAN SECURITE
- R.** Medé-Socorro Pan Pan-Urgencia Sequiurite-Seguridad
- P.** Indique la secuencia de transmisión de un comunicado de socorro, concretando frecuencias a emplear y procedimiento, tanto por VHF como por onda media.
- R.** MAYDAY (3 veces)- 156,8 MHz (canal 16) y 2.182 KHz en O.M.
- P.** A efectos de comunicaciones, indique cuál es su obligación cuando oiga que una embarcación próxima a la suya, pide auxilio inmediato.
- R.** Emitir ROMEO (3 veces) e ir inmediatamente en su ayuda. Emitir MAYDAY RELAY (3 veces).
- P.** Los yates de recreo cómo realizan el pago de las comunicaciones que establezcan a través de una costera.
- R.** Por medio de la Telefónica que da un número de facturación al barco previo abono de una cuota. Puede ser también a cobro revertido.

- P.** Indica la secuencia operativa para poner una conferencia a Madrid desde tu yate, a través de la costera de Bilbao Radio, empleando el servicio automático y el ordinario.
- R.** Por VHF en Autolink (servicio automático): Canal 20, Número Personal de Identificación, prefijo y número de teléfono, tecla de transmisión.
Para el servicio ordinario, mirar el ejemplo de comunicación en VHF entre barco y estación costera.
- P.** Indica qué utilidad tiene una Radiobaliza de 406,1 MHz.
- R.** Para la localización de un siniestro por el sistema Cospas-Sarsat.
- P.** Qué es la Llamada Selectiva Digital (LSD).
- R.** La definición se encuentra en el texto.
- P.** La embarcación «ALIOTH» encontrándose en I = 43-29 N y L = 001-56 W, desea contactar telefónicamente a través de Bilbao Radio en onda media. Posteriormente, estando en la misma situación, sufre una vía de agua con inminente peligro de hundimiento y se ve obligado a transmitir el mensaje de SOCORRO: ME HUNDO (DX) utilizando el Código Internacional de Señales.
- Indicar el procedimiento a seguir en ambos casos.
— En el mensaje de socorro escribir tal como se pronuncia.
- R.** En el 1.^{er} caso: en 2.182 KHz, Bilbao Radio(3) de Alioth(3) cambio Alioth (3) de Bilbao Radio (3) mi frecuencia de trabajo es ... etc.
En el 2.^o caso: en 2.182 KHz, Señal de alarma MAYDAY (3) de Alioth (3)
MAYDAY INTERCO L 4329 N G 00156 W DX MAYDAY
Pronunciación: Medé Interco Lima Kartefor Teratri Bisotu Novenain November Golf Nadasero Nadasero Unauan Pantafaiv Soksixis Uiski Delta Exrey Medé.
- P.** Indique cuáles son los canales de escucha obligatoria para los mensajes de Socorro, Urgencia y Seguridad, en onda media y VHF, y Llamada Selectiva Digital (DSC).
- R.** En onda media 2.182 KHz y en VHF 156,8 MHz (Canal 16); En llamada selectiva digital, en onda media 2.187,5 KHz y en VHF 156,525 MHz (canal 70).
- P.** El Mayday Ralay, en qué circunstancias se debe emitir.
- R.** Cuando la estación que esté en peligro no esté en condiciones de hacerlo. Cuando el responsable de un buque que no esté en peligro o la estación costera considere que necesite otros auxilios. Cuando haya recibido un mensaje de socorro al que no se le hubiera dado acuse de recibo.
- P.** Indique la secuencia de comunicación con una estación costera por onda media, en caso de que desconozca sus frecuencias de trabajo.
- R.** En 2.182 KHz Costera Radio (3) de Yate (3). Me escucha cambio. La estación le contesta.

- P.** Indique las palabras que expresen en comunicación a la voz, las siguientes condiciones: SOCORRO. SEGURIDAD. SERVICIO SANITARIO y SILENCIO. Indicar preferentemente su pronunciación.
- R.** Medé- Sequiurite- PAN PAN (3) Medical- Silans medé.
- P.** Antes de realizar una llamada por onda media con una costera, qué precaución elemental debo observar.
- R.** Asegurarse que las emisiones no causan interferencias.
- P.** Si deseo comunicar por Onda Media con una costera, y desconozco su frecuencia de trabajo, en qué frecuencia me pondré en contacto.
- R.** En 2.182 KHz.
- P.** En qué consiste y para qué sirve la señal de alarma previo a un mensaje de socorro.
- R.** Para atraer la atención porque se va anunciar que va a seguir una llamada o un mensaje de socorro, la transmisión de un aviso de ciclón, o la caída por la borda de una o varias personas.
El mensaje irá precedido de la señal de urgencia. Consiste en dos señales aproximadamente sinusoidales, de audiofrecuencia, transmitidas alternativamente, la primera de ellas de 2.200 ciclos y la otra de 1.300 ciclos. Cada una de ellas transmitida con una duración de 250 milisegundos.
- P.** El «Mayday Relay», cuándo se debe emitir.
- R.** Está recogida en el texto, para tres casos concretamente.
- P.** Los mensajes rutinarios, precedidos de la expresión SECURITE, que emite una costera, en qué frecuencia se dan.
- R.** Se anuncia en la frecuencia de socorro, pero se transmite en la frecuencia de trabajo de la costera.
- P.** De entre las tres partes que consta un servicio de socorro, *Señal de Alarma, Llamada y Mensaje*, cuál cree que es el que se puede omitir si el tiempo apremia.
- R.** El de alarma.

LEGISLACIÓN Y REGLAMENTOS

- P.** Cuándo es obligatoria la Patente de Navegación.
- R.** Para navegar por todos los mares, para buques mayores de 20 T. A. B.
- P.** Cómo se determinan los límites interior y exterior del mar territorial.
- R.** El límite interior desde la bajamar escorada hasta la línea base. El exterior hasta 12 millas afuera de la línea de base.
- P.** Cuáles son los límites interior y exterior de la zona económica exclusiva.
- R.** El interior es la línea de base. El exterior es hasta 200 millas mar adentro.
- P.** A qué autoridad está sometido jurisdiccionalmente un buque en alta mar.
- R.** A la del Estado que pertenece la bandera del buque.
- P.** Qué se entiende por derecho de visita.
- R.** El conjunto de actos por los que un buque de guerra comprueba en la mar la verdadera nacionalidad y destino de un buque.
- P.** Concepto de salvamento marítimo.
- R.** Prestar ayuda a personas o medios materiales en peligro.
- P.** Cuándo surge el derecho a la remuneración por el salvamento marítimo y quién debe de pagar dicha remuneración.
- R.** Cuando se haya producido un resultado «útil». Lo pagará el armador del buque salvado.
- P.** Quién fija la remuneración en caso de salvamento y en base a qué circunstancias.
- R.** Se convendrá entre ambas partes y en su defecto, a lo resuelto por el Tribunal Marítimo Central.
- P.** Cuáles son los trámites de despacho de un yate que no realice navegación internacional.
- R.** Se hará con la Licencia de Navegación o Rol en la Autoridad de Marina. El despacho puede ser anual, semestral o trimestral; en este último caso si se despacha para otros puertos de la provincia marítima.
- P.** Señálense las funciones del Capitán Marítimo.
- R.** Ver texto.
- P.** Cuáles son los órganos de la Administración Marítima Periférica. Señalar sus funciones.
- R.** Capitanías Marítimas. Ver texto.
- P.** Determinar los límites de la plataforma continental.
- R.** Regiones submarinas adyacentes a la costa fuera del mar territorial hasta una profundidad de 200 metros.
- P.** Qué elementos tienen que darse necesariamente para que se produzca un salvamento marítimo según la Ley 60/1962 de 24 de diciembre.
- R.** Que se produzca un resultado útil en el auxilio de un buque que se encuentra en peligro y que haya sido solicitado.

- P.** Qué circunstancias debe de tener en cuenta el tribunal Marítimo Central para fijar el precio por salvamento marítimo.
- R.** Los méritos y el valor de las cosas salvadas.
- P.** Indíquense los trámites de despacho cuando realicen viajes internacionales.
- R.** Despacho de salida: Aduana, Sanidad y Capitanía Marítima. Despacho de entrada: Sanidad, Aduana y Capitanía Marítima, por este orden respectivamente.
- P.** Cómo está organizado el Registro de Matrícula.
- R.** Ver texto.
- P.** Determinar los límites del mar territorial.
- R.** Ver texto.
- P.** Señaléanse las diferencias entre el salvamento marítimo y el remolque en la mar.
- R.** La diferencia se encuentra en el peligro del buque asistido. En general, en lo básico.
- P.** El remolque en la mar.
- R.** El remolque prestado a un buque que lo pide en la mar (excepto si constituye auxilio o salvamento) dará derecho a la indemnización de los gastos y el abono de un precio justo por el servicio prestado. El precio del remolque se distribuirá atribuyendo 2/3 al armador del buque remolcador y 1/3 a su dotación.
- P.** El día 21 de junio, estando nuestro yate a 35 millas de la línea base de la costa Cantábrica, recibimos una llamada de socorro del yate de bandera británica «EMIRA JUSTINE», que se encuentra a 215 millas de la línea base. Acudimos a su encuentro remolcándolo hasta el puerto de Pasajes.
Se pide:
- 1) Indicar si nuestro yate y el yate asistido estaban dentro del «Mar Territorial». Caso afirmativo explíquese el concepto. Caso negativo explíquese la zona en que se encuentran y las características de la zona.
 - 2) Indicar si la asistencia prestada al yate de bandera británica estaría sometido a la competencia y jurisdicción de los Tribunales españoles. En todo caso indicar quiénes son los órganos administrativos que instruyen y resuelven sobre la asistencia en España.
 - 3) En la hipótesis de que el yate «EMIRA JUSTINE» estuviera abandonado y sin gente, y se aplicara Derecho español y jurisdicción española, indicar si nos encontramos ante un salvamento o un hallazgo y explicar la respuesta.
- R.** 1) No están porque el Mar territorial abarca sólo 12 millas desde la línea base. Nuestro yate está en «zona económica exclusiva» (que abarca 200 millas a partir de la línea base) y el yate británico está en aguas internacionales.
- 2) Sí estaría sometido a la competencia de los Tribunales españoles. Los órganos son el Juzgado Marítimo Permanente (para la Instrucción) y el Tribunal Marítimo Central (para la Resolución).

- 3) Según el Derecho español es un *salvamento* porque se exceptúa del hallazgo los buques abandonados y sus cargamentos.
- P.** El día 16 de enero, navegando el motovelero «GORS», de bandera española, a 16 millas al norte de la línea base de Cabo Machichaco al islote de Villano, recibe una llamada de socorro del buque de bandera liberiana «SIRIO», que se encuentra con una importante vía de agua 16 millas al norte del motovelero. Se acude en demanda del buque siniestrado, y llegando a las proximidades se observa que se ha hundido, rescatándose dos náufragos; los citados náufragos informan al Patrón del motovelero que poseen una póliza de vida con la compañía griega ZEUS cubriendo muerte por 20.000.000 pts.
Se pide:
- 1) ¿Da derecho el rescate de los náufragos a solicitar de la compañía aseguradora ZEUS una remuneración por salvamento de sus asegurados? Explicar la respuesta.
 - 2) Jurisdicción en casos de asistencia marítima. Organos que resuelven e instruyen los expedientes de asistencia marítima.
 - 3) Aguas jurisdiccionales españolas. Alcance. Explicar qué es el derecho de Paso Inocente.
 - 4) Capitanías Marítimas. Explicar qué son y qué funciones tienen.
- R.** 1) No, porque el salvamento es una obligación jurídica exigible y no da derecho a indemnización.
- 2) Juzgado Marítimo Permanente y Tribunal Marítimo Central.
 - 3) Ver texto.
 - 4) Ver texto.
- P.** El día 17 de junio, estando el yate «Breth», situado en aguas interiores de la Comunidad Autónoma Vasca, recibe una llamada de socorro del buque pesquero «Brisas», que se encuentra a 11 millas de la línea base que limita por el interior las aguas jurisdiccionales españolas. El yate tiene bandera española y el buque pesquero tiene bandera francesa. Llegados al costado del pesquero observamos que se encuentra sin gente.
Se pide:
- 1) Explicar si podemos tomar la nave a remolque y traerla al puerto de Bilbao.
 - 2) Si llegados al puerto de Bilbao, podemos reclamar un hallazgo o un salvamento. Explicar la respuesta.
 - 3) Jurisdicción competente.
 - 4) Explicar qué son aguas jurisdiccionales, y explicar qué es el derecho de paso inocente.
 - 5) Explicar qué son aguas interiores.
- R.** 1) Sí.
- 2) Un salvamento.
 - 3) Jurisdicción española: Juzgado Marítimo Permanente y Tribunal Marítimo Central.
 - 4) Ver texto.
 - 5) Ver texto.

- P.** Cuál es el significado de la bandera alfabética del Código Internacional de Señales, por sí sola: B, O y V.
- R.** Ver texto.
- P.** Señálese el significado de las siguientes letras emitidos por destellos:
 — • • • • — • • — — •
- R.** Ver texto.
- P.** Los residuos de a bordo, que se introducen en bolsas de plástico, a qué distancia de la costa se pueden arrojar.
- R.** No se pueden echar al mar.
- P.** Para qué sirve el Código Internacional de Señales.
- R.** Para comunicarse entre sí los diferentes barcos.
- P.** Qué marca, en caso de llevar, mostraría una baliza que emite la señal morse «A».
- R.** Bandera blanca y azul en forma de corneta (tengo buzo sumergido).