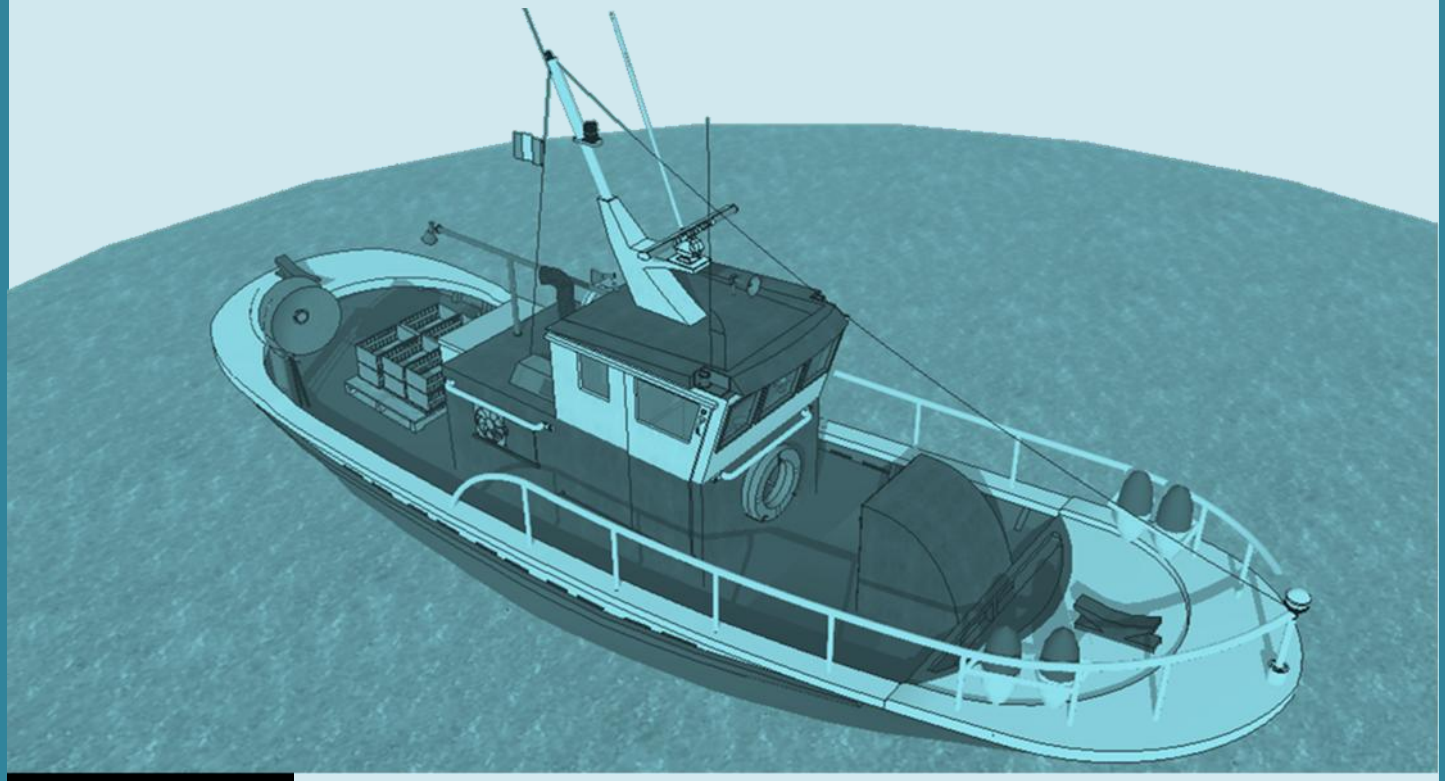
GOVERN ILLES BALEARS

GOIB CONSELLERIA MEDI AMBIENT, AGRICULTURA I PESCA
DIRECCIÓ GENERAL PESCA I MEDI MARÍ



SECCIÓN PUENTE

MANUAL CURSO PATRÓN LOCAL DE PESCA

CENTRE INTEGRAT FP
NAUTICOPESQUERA
Palma de Mallorca

Manual del alumno para el seguimiento del curso para la obtención del título de Patrón Local Pesquero

Este manual se elaboró siguiendo las directrices establecidas en el Real Decreto 36/2014, de 24 de enero, donde se regulan los títulos profesionales del sector pesquero

Dic de l'Oest, s/n
07015 Palma (Mallorca)
Illes Balears

Textos, gráficos e imágenes expuestos con fines educativos, de acuerdo con lo establecido para España, en el artículo 32.2 del Real Decreto legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones vigentes en la materia, modificado por la Ley 23/2006, de 7 de julio. Los mostrados en este manual, únicamente para la ilustración de actividades educativas, son de obras ya divulgadas, fundamentalmente obtenidas en la web,

© No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas.

Versión 1.0 – Febrero 2017 - Palma de Mallorca – Illes Balears

Elaborado por:

José Gil FANJUL VIÑA

Máster en Tecnología Educativa: E-learning y Gestión del Conocimiento
Licenciado de la Marina Civil (Sección Náutica)
Piloto de 1ª de la Marina Mercante
Ex-Alférez de Navío de la Reserva Naval

Agradecimientos:

Carlos MORENO TROBAT
Jaume AMENGUAL SERAPIO

Índice de materias

1. Construcción naval y teoría del buque
2. Navegación costera y conocimientos de oceanografía y meteorología
3. Legislación pesquera básica nacional y comunitaria
4. Reglamentos, señales y balizamientos
5. Maniobra en los buques de pesca
6. Artes y aparejos de pesca
7. Biología pesquera
8. Comunicaciones

Índice de contenidos

Construcción naval y teoría del buque 1
Estabilidad y construcción del buque pesquero 1
Conocimiento general de los principales elementos estructurales de la embarcación pesquera y nomenclatura correcta de sus diversas partes. 3
Elementos estructurales: transversales y longitudinales. 3
Cubiertas y bodegas. 5
Nomenclatura de las partes del buque 6
Características principales 6
Conocimiento de las teorías y los factores que afectan al asiento y a la estabilidad del buque, y de las medidas necesarias para mantener el asiento y una estabilidad que no menoscaben la seguridad. 14
Desplazamiento, peso muerto y arqueo. 14
Desplazamiento (P o Δ). 14
Peso Muerto (PM o DWT). 14
Arqueo. 15
Calados y carena 16
Francobordo 19
Francobordos asignados 23
Asiento 24
Estabilidad. 26
Centro de gravedad y de carena. 28
Metacentro y altura metacéntrica. 31
Estabilidad transversal 32
Relación entre la altura metacéntrica y el período de doble balance. 35
Determinación de la estabilidad de las embarcaciones pequeñas con el período de doble balance 37
Buques blandos y duros 39
Arrufo y quebranto. 40
Estabilidad dinámica 41
Efecto de los pesos en suspensión 42
Efectos del traslado de pesos a bordo 43
Efectos de las artes de pesca sobre la estabilidad 46
Información sobre estabilidad 47
Curvas de estabilidad 47
Cambios en la curva de estabilidad durante un viaje 49
Documentación relativa a la estabilidad 50
Libro de estabilidad. 50
Instrucciones al patrón 51
Criterios de estabilidad para buques pesqueros pequeños. 52

Conocimiento de los efectos producidos por las superficies libres y por acumulación de hielo, cuando proceda. 56
Efectos de las superficies libres en tanques 56
Formación de hielo 58
Conocimiento de los efectos del agua embarcada en cubierta. 60
Conocimiento de la importancia que tienen la integridad a la intemperie y la estanqueidad. 62
Técnicas de taponamiento de las vías de agua. 63

Navegación costera y conocimientos de oceanografía y meteorología 54
Interior o en aguas restringidas 55
Recaladas a puerto 55
Costera 56
Oceánica 56
Trazado de derrotas, siguiendo los métodos generalmente aceptados 57
Cartas náuticas 57
Clases de cartas náuticas 59
Situaciones 60
Coordenadas terrestres 60
Eje de rotación 61
Paralelos 61
Meridianos 61
Latitud 61
Longitud 62
Representación en la carta náutica 62
Distancias sobre la superficie terrestre 64
Distancia o línea loxodrómica 64
Distancia o línea ortodrómica 64
Unidades de media 65
Magnetismo terrestre 66
Variación o declinación magnética (dm) 66
Desvío magnético (Δ) 72
Corrección Total (Ct) 74
Dirección 74
Horizonte en la mar. Puntos cardinales 75
Rumbo 75
Magnético (Rm) 76
Aguja (Ra) 76
Verdadero (Rv) 77
Sistemas de medir rumbos 78
Circular o sexagesimal 78
Cuadrantal 78
Por cuartas 79
Equipos necesarios para planificar la derrrota 80
Compases 80

Girocompás 80
Compás electrónico 80
Compás satelital 80
Correderas 81
Ecosondas 81
Radares 81
Cartas electrónicas 81
Taxímetros y alidadas 81
Materiales necesarios para trabajar las cartas impresas 82
Tipos de derrotas que pueden trazarse en la carta 83
Derrota planificada o prevista 83
Trayectoria sobre el fondo 83
Derrota efectiva 83
Trazado de la derrota en las cartas 84
Impresas 84
Forma de tomar distancias en las cartas impresas 86
Cómo situar un punto en una carta impresa 88
Cómo obtener las coordenadas de un punto en la carta 90
Electrónicas 91
En aguas restringidas 92
Con visibilidad reducida 95
En zonas afectadas por las mareas o las corrientes. 99
Determinación de la situación 102
Mediante observaciones terrestres. 107
Selección de símbolos de carta náutica utilizados para situarse 107
Aptitud para hacer uso de las marcaciones tomadas con marcas terrestres y ayudas a la navegación tales como faros, balizas y boyas, juntamente con las cartas apropiadas, los avisos a los navegantes y otras publicaciones que permitan comprobar la exactitud de la situación obtenida 108
Líneas de posición (LDP) 110
Marcaciones 111
Demoras 112
Relación entre demora, rumbo y marcación 113
Conversión de marcaciones en demoras 114
Conversión de demoras 117
Enfilaciones 117
Oposiciones 118
Líneas isobáticas 120
Tipos de situación 120
Intersección de LPD de la misma especie 121
Intersección de LPD de distinta especie 124
Distancias 125
Distancias y LDP 127
Enfilaciones 127
Ayudas a la Navegación 128

Navegación de estima 128
Convención internacional para anotaciones en la carta..... 130
Utilización de las modernas ayudas electrónicas a la navegación instaladas en los buques pesqueros de que se trate 130
Cartas Electrónicas - SIVCE / ECDIS 131
Radar – APRA / ARPA..... 133
Marcación radar 133
Demora radar..... 134
Medición de distancias 134
Ayudas radar..... 136
Reflectores radar. 136
Meteorología 136
La temperatura 137
La presión atmosférica 138
La humedad 138
El viento 139
Oceanografía.....140
Las corrientes..... 140
Las mareas 140
El oleaje 141
Conocimiento de los instrumentos meteorológicos y de su aplicación 141
Termómetro..... 141
Escalas de temperaturas..... 141
Barómetro y barógrafo 142
Unidades de medida..... 143
Higrómetro y psicrómetro..... 143
Anemómetro 144
Medida del viento..... 144
Mareómetro 145
Medidores de corrientes..... 145
Medidores de oleaje 145
Aptitud para utilizar la información meteorológica disponible 146
Previsión de nieblas..... 148
Las nubes 148
Tipos de nubes 149
Interpretación de los mapas del tiempo 150
Isobaras 150
Sistemas isobáricos 151
Frentes 154
Frío 154
Cálido 155
Estacionario 155
Ocluido..... 156
Modelo depresión en el hemisferio norte con sus frentes asociados 157

Estado de la mar 157
Fuentes de información 160
Estructura del Boletín de Información Meteorológica español. 164
Terminología utilizada en meteorología marítima 166
Conocimiento de las características de los diversos sistemas meteorológicos que afectan a las aguas españolas. 170
Conocimiento de las condiciones meteorológicas arriesgadas en aguas españolas 175
Publicaciones náuticas sobre mareas y corrientes 178
Mareas 178
Las mareas en el Mar Mediterráneo..... 179
Corrientes marinas 180

Legislación pesquera básica nacional y comunitaria 168
Normativa pesquera básica nacional 168
Normativa pesquera autonómica 174
Normativa pesquera de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares 175
Las Cofradías de Pescadores..... 179
Normativa básica comunitaria 180
La Unión Europea (UE)..... 180
La Política Pesquera Común (PPC)..... 181
Dirección General de Asuntos Marítimos y Pesca de la Comisión Europea. 182
Normativa europea..... 183

Reglamentos, señales y balizamientos 185
Reglamento internacional para prevenir los abordajes. 185
Estructura y ámbito de aplicación 185
Generalidades. 187
Regla 3. Definiciones generales. 187
Reglas de Rumbo y Gobierno: Sección I..... 189
Criterios de maniobra. 192
Reglas de Rumbo y Gobierno: Sección II. 194
Obligaciones entre categorías de buques 197
Reglas de Rumbo y Gobierno: Sección III. 198
Luces y marcas 199
Identificación de luces y marcas según la categoría de los buques 203
Regla 23. Buques de propulsión mecánica en navegación 203
Regla 24. Buques remolcando y empujando 205
Regla 25. Buques de vela en navegación y embarcaciones de remo 205
Regla 26. Buques de pesca 207
Regla 27. Buques sin gobierno o con capacidad de maniobra restringida 208
Regla 28. Buques de propulsión mecánica restringidos por su calado 210
Regla 29. Embarcaciones de práctico 210
Regla 30. Buques fondeados y buques varados..... 211

Regla 31. Hidroaviones 211
Parte D. Señales acústicas y luminosas 212
Regla 32. Definiciones. 212
Regla 33. Equipo para señales acústicas 212
Regla 34. Señales de maniobra y advertencia. 213
Regla 35. Señales acústicas en visibilidad reducida 213
Regla 36. Señales para llamar la atención 213
Regla 37. Señales de peligro 214
Exenciones y anexos. 214
Señales adicionales para buques de pesca que se encuentren pescando muy cerca unos de otros 215
Generalidades 215
Señales para pesca de arrastre..... 215
Señales para pesca con artes de cerco con jareta 218
Señales de peligro.....218
Sistemas de balizamiento marítimo 222
Estructura y ámbito de aplicación. 223
Tipología y caracterización. 225
Ritmo de luz. 228
Marcas laterales..... 228
Marcas cardinales. 230
Marcas de peligro aislado, aguas navegables, especiales y nuevo peligro. 233
Escenarios balizados..... 236
Otras ayudas a la navegación 239
Enfilaciones 239
Luces de sectores: 239
Faros 240
Balizas 240
Grandes ayudas flotantes 241
Marcas auxiliares: 241
Señales de puerto y aguas abrigadas. 241

Maniobra en los buques de pesca 237
Operaciones de maniobra.....243
Atraque 243
Maniobras sin viento, con hélice dextrógira 243
Babor al muelle. 243
Estribor al muelle. 243
Haciendo firme a boya de amarre por la proa y amarras por la popa. 244
Haciendo firme a boya de amarre por la popa y amarras por la proa. 244
Maniobras con viento, con hélice dextrógira. 245
Babor/estribor al muelle con viento perpendicular desde tierra..... 245
Babor/estribor al muelle con viento perpendicular desde la mar..... 246
Babor/estribor al muelle con viento de proa paralelo al mismo. 247
Babor/estribor al muelle con viento de popa paralelo al mismo. 248

Haciendo firme a boya de amarre por la popa y amarras por la proa, con viento perpendicular al muelle. 248
Desatraque 249
Maniobras sin viento 250
Babor/estribor al muelle, con hélice dextrógira 250
Babor/estribor al muelle, con hélice levógira 250
Maniobras con viento 251
Ciaboga 251
Abarloe 252
Fondeo 253
Preparativos y dimensionamiento 253
Fondear con un ancla 255
Fondear dos anclas 255
Fondear marcha avante 255
Fondear ciando o con arrancada atrás 256
Fondear parado 256
Control del trabajo de la cadena y señalización 256
Garreo y encepado del ancla 258
Leva 259
Remolque 260
Varada 262
Varada voluntaria 264
Maniobras cuando se esté faenando, con especial atención a los factores que puedan afectar desfavorablemente a la seguridad del buque durante esas operaciones 266
Importancia de navegar a velocidad reducida para evitar los daños que puede causar la ola de proa o de popa 267

Artes y aparejos de pesca 266
Clasificación de los artes de pesca 267
Modalidades de pesca 267
Arrastre 268
Elementos que componen los artes de arrastre 268
Tipos de artes de arrastre 274
Arrastre de fondo 274
Artes camaroneras 275
Arrastre de vara 277
Dragas y rastros 277
Arrastre de media agua o pelágico 279
Red de tiro danesa, escocesa y chinchorro 281
Palangre 282
Tipos de palangre según dónde se calen 284
Palangre de fondo (demersal) 284
Palangres de superficie (flotante) 284
Palangre entre dos aguas (pelágico) 285
Volanta 286

Rasco 287
Cerco 287
Cerco de jareta 290
Partes de un arte 291
Partes de una red 291
Traiña 291
Otras artes de cerco 293
Tarrafa 293
Con copo en el centro 293
Arte claro 293
Lampuguera 293
Pantasana 294
"*Purse seine*" 294
"*Ring net*" 295
Artes menores 296
Pesca con líneas 297
Artes de anzuelo 301
Tipos de artes de aparejo de anzuelo 302
Línea 302
Caña 302
Chambel 303
Balancín 303
Volantín 303
Poteras 304
Curricán o cacea 304
Palangrillo 305
Piedra-bola 305
Voracera 307
Pesca con redes de interceptación o de enmalle 307
Artes de red similares a la volanta 311
Trasmallo 311
Beta 312
Emballo 312
Miño 313
Pesca con trampas 313
Nasas 314
Almadrabas 316
Morunas 319
Corrales 321
Útiles de pesca 321
Útiles de arrastre 322
Rastrillo 322
Rastro 322
Draga 323
Útiles hirientes 323
Lanzas y tridentes. 323
Pinzas, tenazas y garfios 324
Arpones 324

De mano 324
De fusil 325
Balleneros. 325
Principales artes usadas en el ámbito territorial de las Islas Baleares 325
Regulación y control de los artes de pesca 330
Maniobras con artes 332
Maniobra con palangres 333
De fondo 336
De superficie 337
Maniobras con artes fijas de enmalle 339
Maniobra con artes de cerco 341
Maniobra con artes de arrastre 343
En pareja 345
Por el costado 345
Por la popa 346
Con tangones 347
Redes: terminología, composición y mantenimiento 348
Medidas de malla 349
Abertura de la malla 350
Roturas y reparaciones 351

Biología pesquera 340
Analogías y diferencias entre seres marinos y terrestres 340
Funciones de los seres marinos 341
Nutrición 341
Respiración 343
Circulación 344
Reproducción 345
Relación 345
Animales que presentan pequeña actividad locomotora 346
Animales que presentan gran actividad locomotora 346
Forma 348
Ecosistemas marinos 349
Hábitat 352
Factores que condicionan la producción primaria de los mares 354
Recursos pesqueros 355
Peces 356
Características principales 356
Forma 356
Piel 356
Escamas 357
Partes del cuerpo 357
Aletas 358
Esqueleto y musculatura 359
Sistema nervioso y aparato digestivo 360
Vejiga natatoria y aparato respiratorio 360

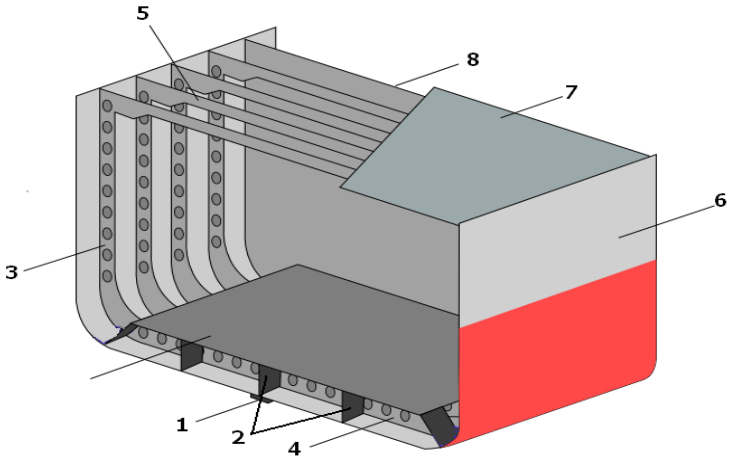
Aparato circulatorio 361
Aparatos excretor y reproductor 362
Biología y ecología 362
Principales especies de interés comercial en nuestro país 365
Condrictios (*Chondrichthyes*) 365
Osteictios (*Ostheycthyes*) 366
Moluscos 378
Características principales 378
Clases 378
Gasterópodos 378
Bivalvos 379
Cefalópodos 379
Biología y ecología 379
Gasterópodos 379
Bivalvos 381
Cefalópodos 383
Principales especies de interés comercial en nuestro país 386
Gasterópodos 386
Bivalvos 387
Cefalópodos 387
Crustáceos 391
Características principales 392
Cefalotórax 392
Abdomen 392
Biología y ecología 393
Principales especies de interés comercial en nuestro país 395

Comunicaciones 398
Principios normativos 398
Pesca Local 398
Pesca Litoral 399
El SMSSM 400
Zonas marítimas 401
Llamada selectiva digital (LSD) 402
Escucha continua 402
El MMSI 403
Equipos del SMSSM en zona A1 404
El VHF fijo 404
La radio de onda media / onda corta (OM/OC) 406
La radiobaliza de localización de siniestros (RLS) 406
El receptor NAVTEX 406
El VHF portátil 407
El respondedor radar (RESAR-SART) 408
El respondedor AIS (RESAR-SIA - AIS-SART) 408
Las radiobalizas personales (Persona al agua – MOB – POB) 409
Canales VHF exigibles a las embarcaciones pesqueras 409
Licencia de la radio-estación de la embarcación 409

Requisitos operacionales zona A1 410
Manejo del VHF 411
Procedimientos de rutina para llamada y respuesta en radiotelefonía 412
La telefonía móvil 414

Sección Puente

1. Construcción naval y teoría del buque



Construcción naval y teoría del buque

Estabilidad y construcción del buque pesquero



Cualquier embarcación pesquera debe poder flotar, ser impermeable y resistente, para lo que debe tener como cualidades importantes:

- ➔ **Estabilidad:** cualidad de los buques de volver a su posición de equilibrio cuando ésta sea alterada.
- ➔ **Solidez:** resistencia que ha de poseer el casco para poder soportar los esfuerzos a los que se verá sometido en el cumplimiento de su servicio, donde se incluye la estanqueidad.

Por tanto, la **estabilidad** debe entenderse como la capacidad de un buque de volver a su posición de adrizamiento después de haber sido escorado por una combinación de viento y mar u otras fuerzas, tanto durante la navegación, como en el desarrollo de sus operaciones habituales.

Un **buque estable** tiene la suficiente capacidad para contrarrestar las fuerzas externas, "normales", generadas por el tiempo atmosférico y o las condiciones de las operaciones que lleva a cabo, y volver a su posición adrizada. Un **buque inestable** no tiene la suficiente estabilidad para contrarrestar las mencionadas fuerzas, por lo que será proclive a zozobrar.

La **construcción naval** es un proceso complicado y sumamente técnico, que exige la coordinación de una numerosa fuerza laboral. Se trata de un sector de índole internacional en el cual astilleros repartidos por todo el mundo compiten por un mercado bastante limitado.



Cada día es mayor la complejidad en la construcción y diseño de los buques pesqueros, no sólo por la necesidad de que los mismos se doten de equipamiento moderno y eficiente, con la complicación

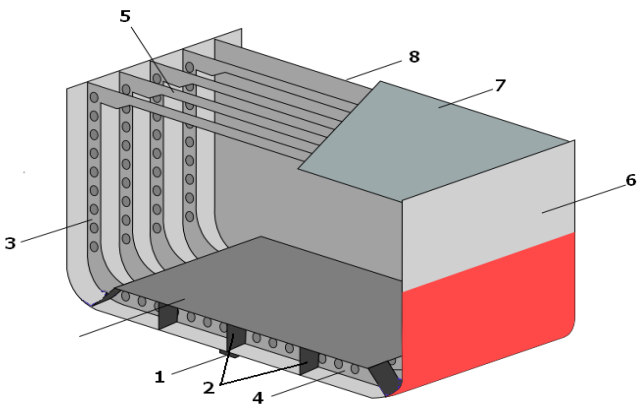
técnica que esto suele suponer, sino también por la imperativa necesidad de cumplir los requerimientos normativos, que las disposiciones legales internacionales y nacionales exigen, que añaden un plus de dificultad a cualquier proyecto de construcción naval que se pretenda llevar a cabo.

Conocimiento general de los principales elementos estructurales de la embarcación pesquera y nomenclatura correcta de sus diversas partes.

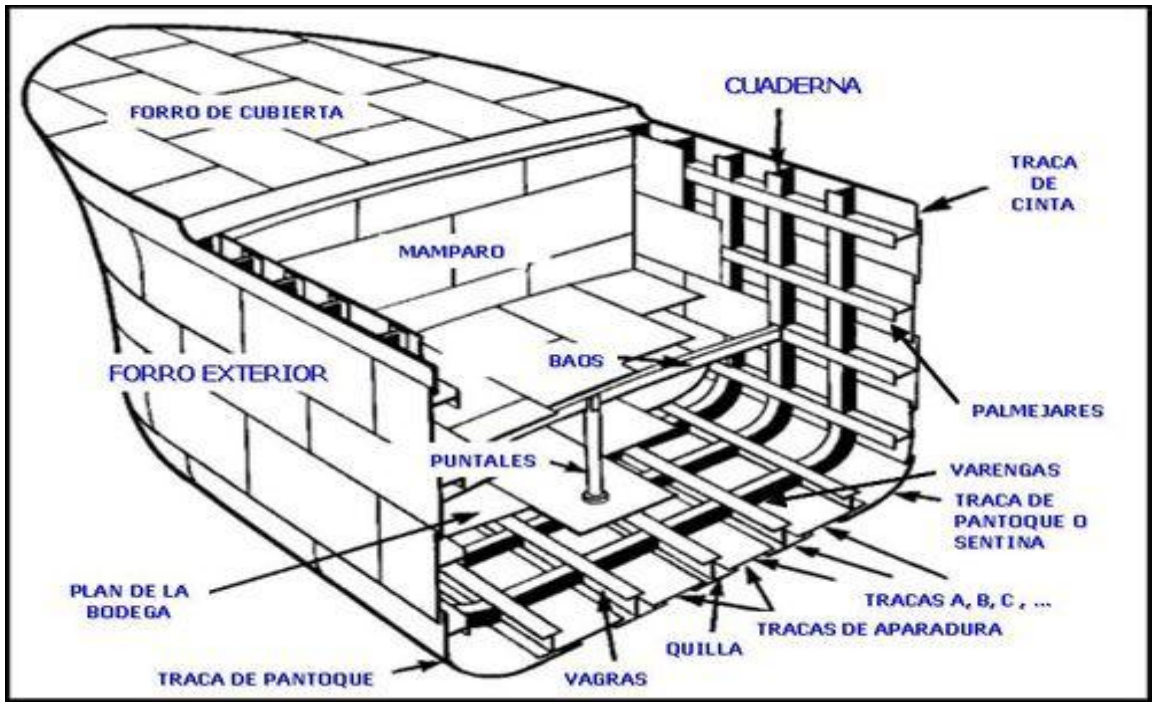
Elementos estructurales: transversales y longitudinales.

A la hora de estudiar un buque desde el punto de vista estructural se le considera una **viga hueca** sometida a flexión y a torsión, por acción de su propio peso y las condiciones del mar. El armazón del buque, así como la nomenclatura de sus elementos fundamentales, se han desarrollado desde épocas remotas pero en esencia es la misma que se usa actualmente, ya sea para un barco velero de madera o para un gran petrolero moderno. Así debe distinguirse y conocerse los siguientes elementos:

- **Quilla (1).**
  Refuerzo longitudinal, verdadera columna vertebral de casi todos los barcos. Generalmente es una viga longitudinal situada en el fondo de la embarcación y que se extiende de proa a popa. En el extremo de proa, la quilla se une a un elemento estructural vertical o casi vertical denominado **roda**, que forma la proa del barco. Una pieza similar, el **codaste**, se suele disponerse en el extremo de popa de la quilla y es el cierre del casco por esa extremidad. La roda y el codaste son piezas que rematan, a proa y popa, el buque viga.
- **Vagras (2).**
  Elementos de refuerzo longitudinal, paralelos a la quilla a lo largo de todo el fondo de la estructura, que soportan las planchas del forro del fondo y unen refuerzos transversales, aumentando la resistencia a la flexión del buque-viga.
- **Cuadernas (3).**
  Refuerzos estructurales transversales, dispuestos a lo largo línea proa-popa según un orden, numerado generalmente de popa a proa, a modo de costillas, que se apoyan en la quilla y son simétricas respecto al plano de crujía de la embarcación.
- **Varengas (4).**
  Elementos de consolidación y refuerzo transversal del armazón del casco del buque, que unen por el fondo las cuadernas simétricas de los costados, babor y estribor.
- **Baos (5).**
  Piezas dispuestas transversalmente que se unen a la parte superior de las cuadernas sirviendo de apoyo a las planchas que constituyen las diferentes **cubiertas** de la nave. En barcos de porte se utilizan baos a diferentes alturas, cuyo número se corresponde con el de las cubiertas del buque. Suelen contar con una cierta curvatura simétrica de la crujía con caída a los costados para facilitar el desalojo del agua embarcada denominada **brusca**.



- El **forro exterior (6)** del barco se monta sobre el armazón. En embarcaciones de madera, el forro se forma mediante un número de tablas dispuestas horizontalmente en sentido proa-popa, y en buques de acero, por una serie de filas de chapas metálicas soldadas al armazón, denominadas **tracas**.
- Las **cubiertas (7)** son los distintos pisos o niveles que se pueden encontrar en un barco, y según su posición, características o servicio a que se destinen reciben diferentes denominaciones como; principal, de botes, entrepuente, de la magistral, del castillo, etc.
- Los muros o tabiques transversales o longitudinales, de madera, chapa metálica u otro material según el tipo de buque, que sirven para compartimentar el buque se denominan **mamparos (8)**, afirman la solidez del armazón y son utilizados para dividir el casco en compartimentos herméticos como medida de seguridad, pudiendo ser estancos o no al paso de fluidos, estableciéndose por normativa un número mínimo de estancos como son; el de colisión, el prensaestopas y los de la sala de máquinas.



Otros elementos estructurales del buque son:

- **Palmejares.**
  Refuerzos longitudinales intercostales, es decir, que se cortan, por ejemplo, en su unión con las cuadernas, dispuestos en los costados del buque y que lo consolidan ante los esfuerzos de flexión.
- **Esloras.**

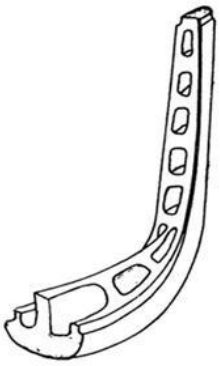
Elementos de consolidación longitudinal colocados transversalmente a los baos, en la línea proa-popa, constituyendo, junto con aquellos, el armazón que soporta las cubiertas.

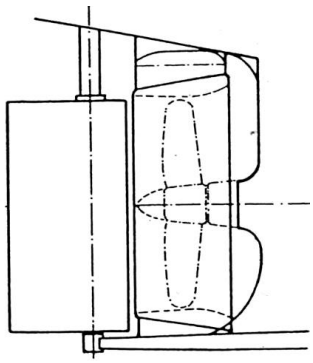
➔ **Puntales.**
Refuerzos verticales que sirven de apoyo a los baos y cubiertas.

➔ **Tracas**
Planchas de acero o tablones de madera que constituyen el forro exterior del casco del buque.

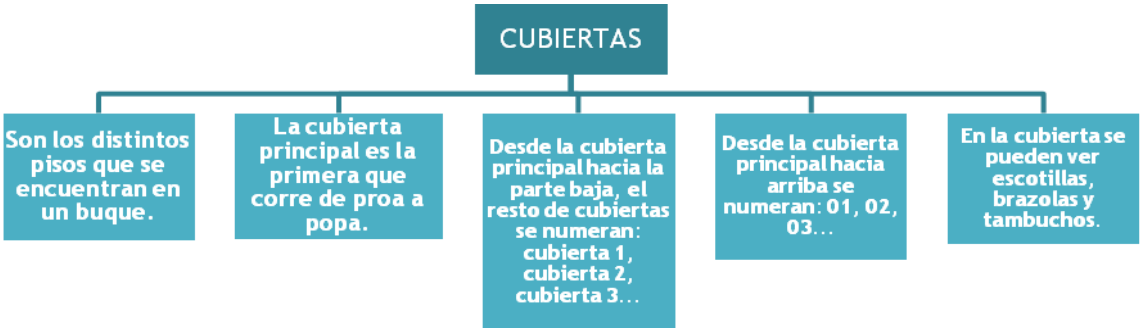
➔ **Roda:** Conjunto de piezas que constituyen la proa, dándole la forma apropiada desde la proyección de la quilla (pie de roda), hasta su culminación (capitel de roda).

➔ **Codaste:** Estructura que cierra el forro estanco del casco por popa.

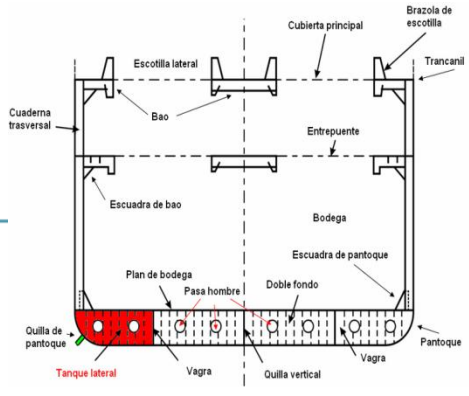




Cubiertas y bodegas.



La **cubierta superior** es la cubierta completa más alta expuesta a la intemperie y a la mar, dotada de medios permanentes de cierres estancos de todas las aberturas en la parte expuesta de la misma, y bajo la cual todas las aberturas en los costados del buque estén dotadas de medios permanentes de cierres estanco. En un buque con una cubierta superior escalonada se tomará como cubierta superior la línea más baja



de la cubierta expuesta a la intemperie y su prolongación paralelamente a la parte más elevada de dicha cubierta.

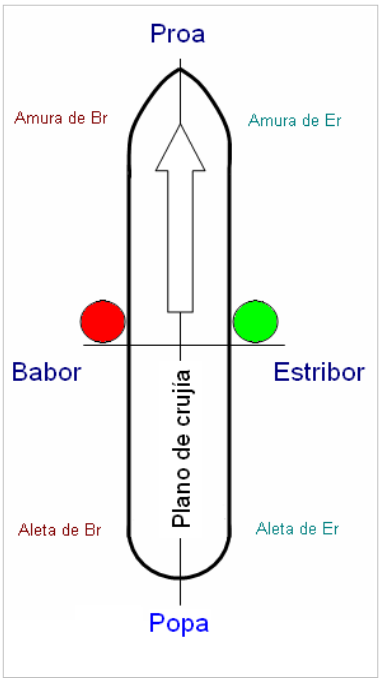
Las **bodegas** son los espacios interiores de un buque por debajo de la cubierta principal, destinados a la carga.

- Pueden tener varias cubiertas de carga, llamadas **entrepuentes**.
- Se numeran de proa a popa y los entrepuentes desde arriba hacia abajo.

Nomenclatura de las partes del buque

Características principales

Al hablar de las formas del buque debe diferenciarse:

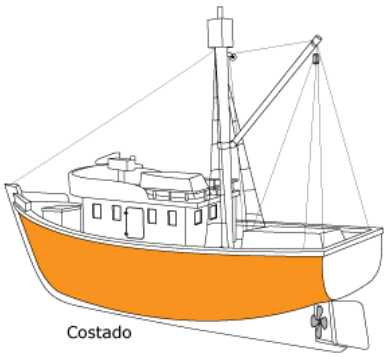


➔ **Proa:** Parte delantera del buque, diseñada de forma hidrodinámica con el propósito de vencer mejor la resistencia que el agua opone al avance del buque.

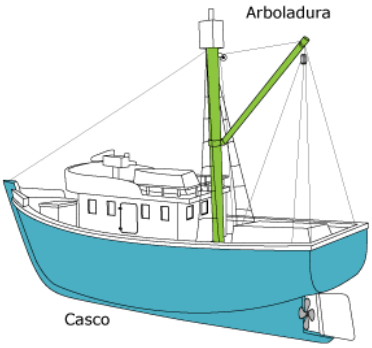
➔ **Popa:** Parte posterior del buque, construida de forma que en la misma pueda instalarse el timón y el propulsor. Su forma está diseñada para facilitar el deslizamiento del agua y así evitar la formación de remolinos que puedan restar velocidad al buque.

Cada una las bandas simétricas en que queda dividido el buque por el **eje de crujía o plano diametral** se denominan costados.

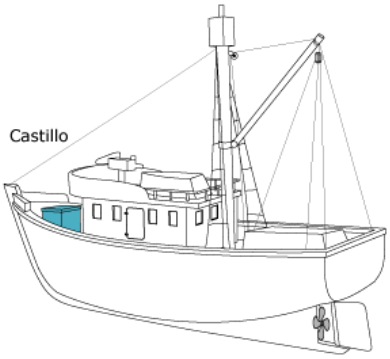
- El costado de **estribor** corresponde a la banda derecha mirando hacia proa.
- El de **babor** a la banda izquierda, mirando también hacia la parte de proa.

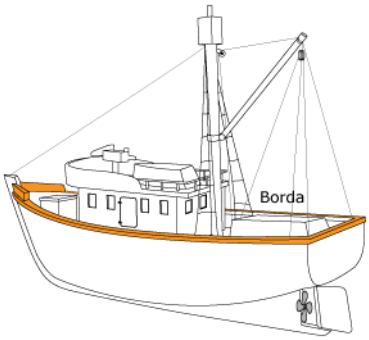


- **Arboladura:** conjunto de mástiles y vergas (palos transversales) de un buque.
- **Casco:** Conjunto de los elementos que forman el cuerpo del barco sin contar la arboladura.

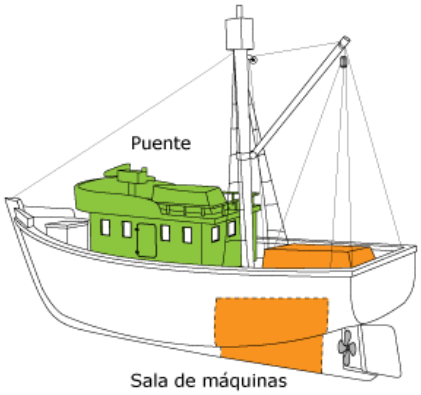


- **Castillo:** Superestructura que, sobre la cubierta principal, puede existir a proa.
- **Borda:** Parte alta del costado.



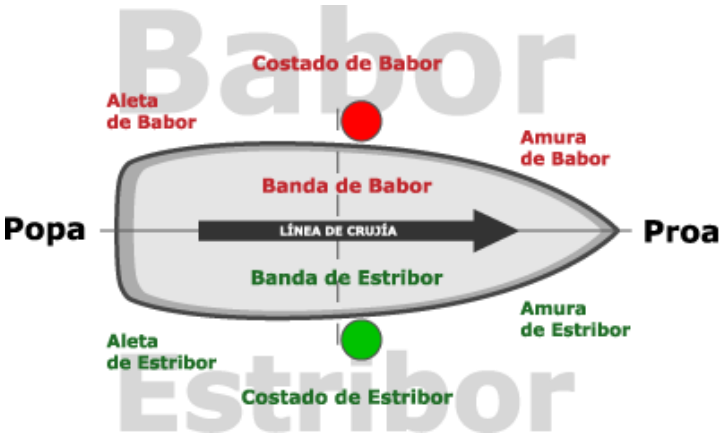


- **Puente:** Construcción que va situada por encima de la cubierta principal desde la cual se domina el resto de las superestructuras del buque, donde se encuentra el gobierno y se ejerce el mando.
- **Sala de Máquinas:** Espacio o compartimento donde se encuentra la propulsión del barco, es decir, el motor principal y los motores auxiliares.



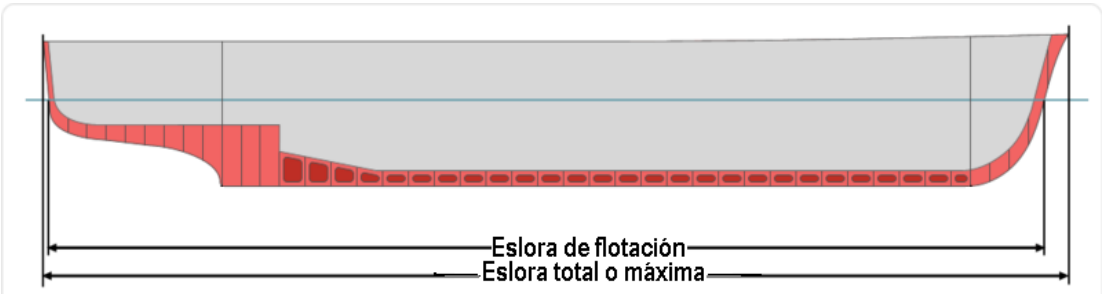
Otras características del buque son:

- **Amuras:** Son las partes delanteras de los costados del buque, que forman los finos de proa a ambas bandas.
- **Aletas:** Son las partes posteriores de los costados del buque, que forman los finos de popa a ambas bandas.



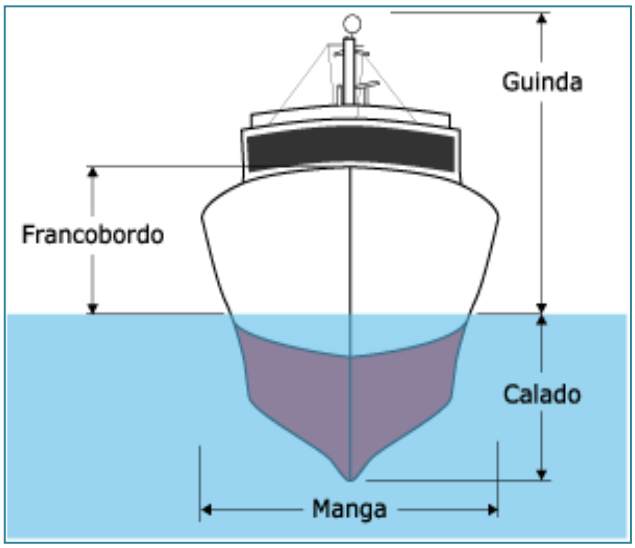
Al referir las dimensiones del buque deberán considerarse:

- **Eslora máxima.**
  Distancia horizontal longitudinal medida entre dos planos paralelos al plano transversal del buque situados en los puntos más alejados de la proa y de la popa.
- **Manga máxima.**
  Es la distancia transversal máxima en la flotación entre dos planos perpendiculares y tangentes a la flotación normal (flotación de verano) del buque medidas según se considere, por el exterior (fuera de forros) o por el interior (fuera de miembros).
- **Manga fuera de forros o del casco.**
  Es la dimensión transversal máxima del buque, incluido el espesor de las planchas del forro exterior, o sea es la manga de trazado más el espesor del forro.



- **Guinda.**
  Distancia desde la línea de flotación al penol del mástil principal de la embarcación.
- **Francobordo.**

Es la distancia vertical medida desde la línea de flotación hasta el canto superior de la cubierta principal.

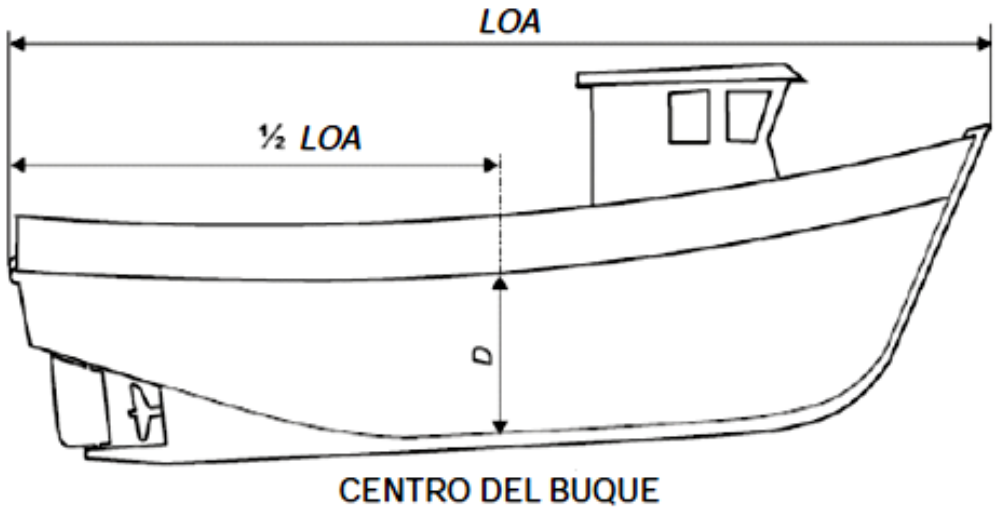


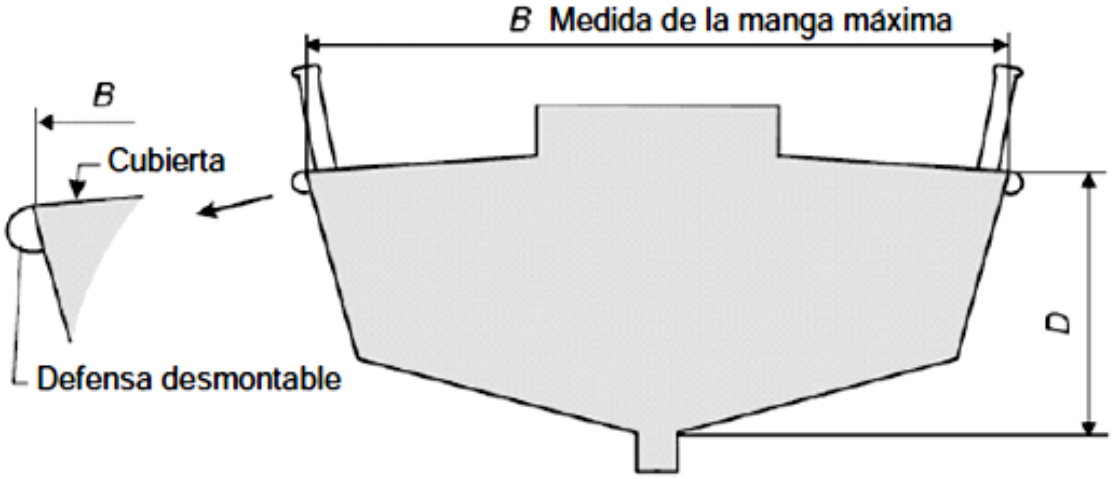
- **Calado.**

  Dimensión principal de la parte sumergida del buque. Distancia desde el plano de flotación hasta otro plano de referencia que puede ser el plano base, que es el plano que pasa por la cara interior de la quilla, llamándose entonces **calado de trazado**, o el plano del canto bajo de la quilla, llamándose entonces **calado real o total.**

Embarcaciones con cubierta – medidas

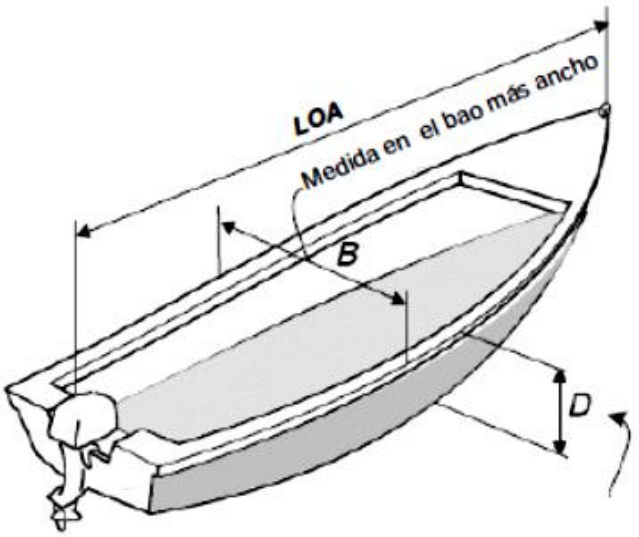
ESLORA TOTAL (LOA)
MANGA (B)
PUNTAL (D)



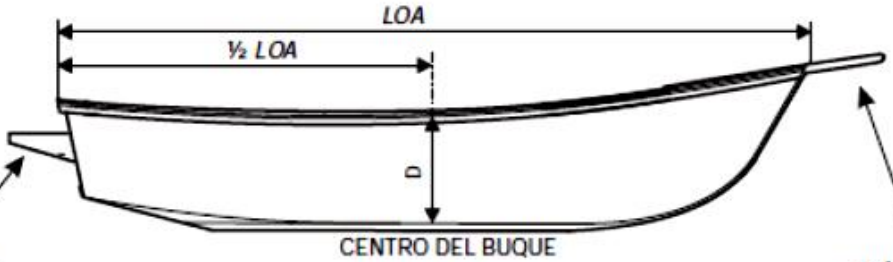


Embarcaciones abiertas – medidas

ESLORA TOTAL (LOA)
MANGA (B)
PUNTAL (D)

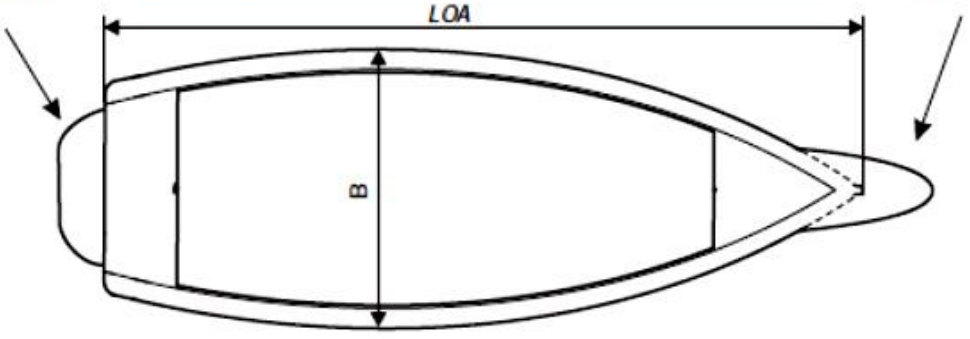


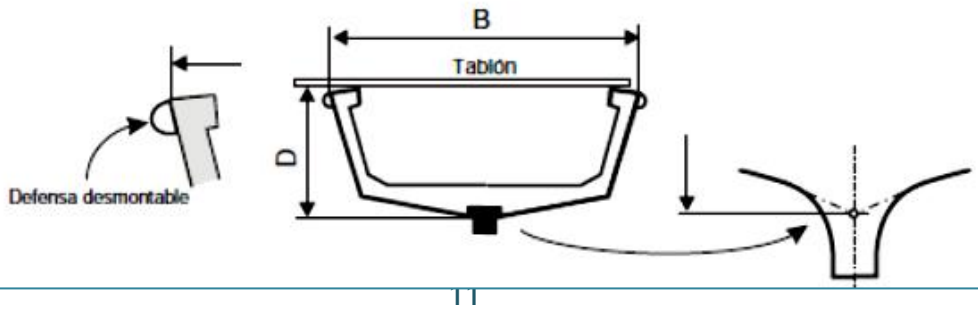
Medido a ½ LOA



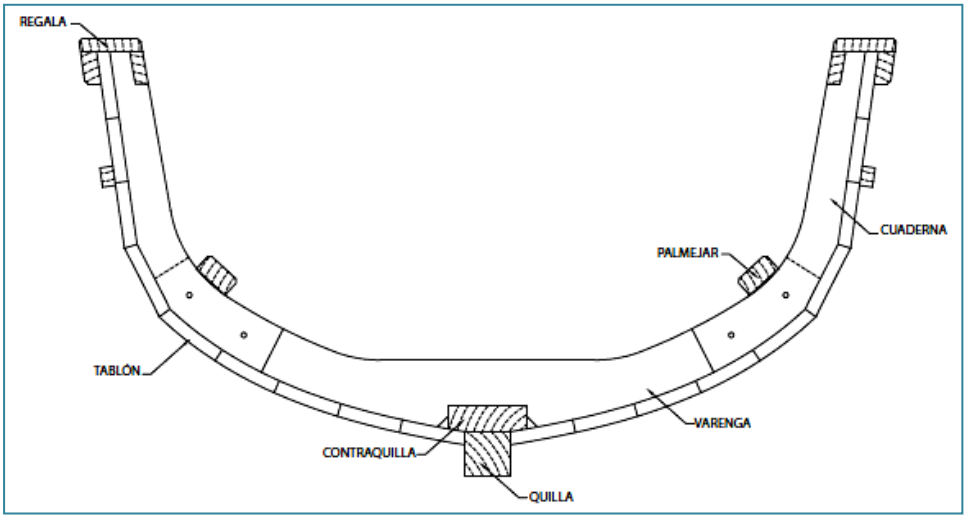
no incluído

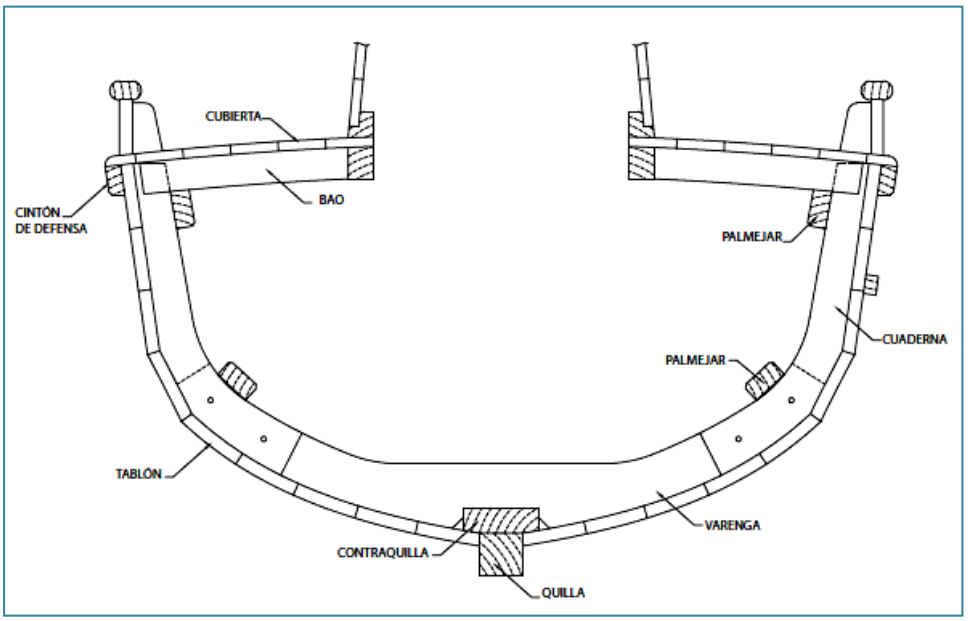
no incluído



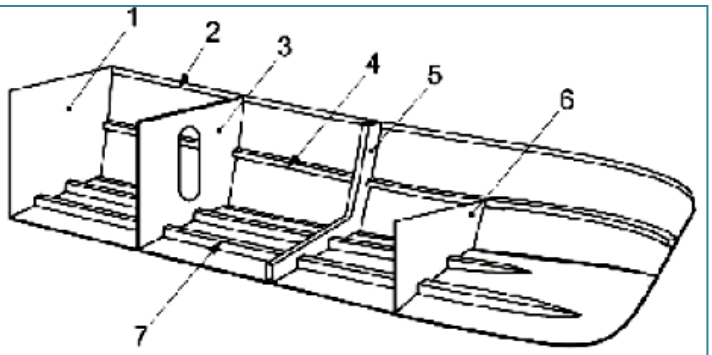


Elementos estructurales del casco de una embarcación de tablazón de madera





Estructura longitudinal típica de las embarcaciones de plástico reforzado con fibra de

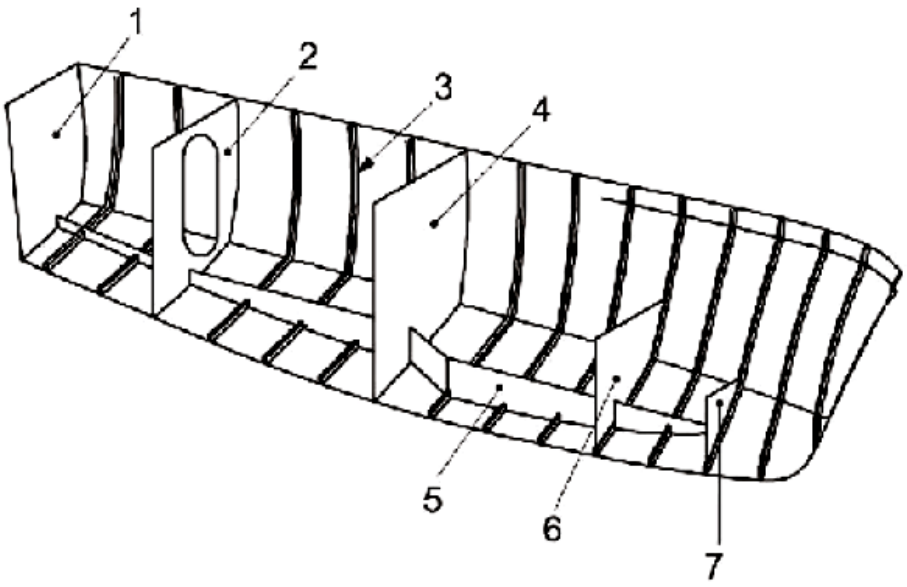


Leyenda

1 espejo de popa
2 trancanil de la regala
3 mamparo
4 refuerzo longitudinal del costado
5 bulárcama
6 varenga alta
7 refuerzo longitudinal del fondo (vagra

vidrio

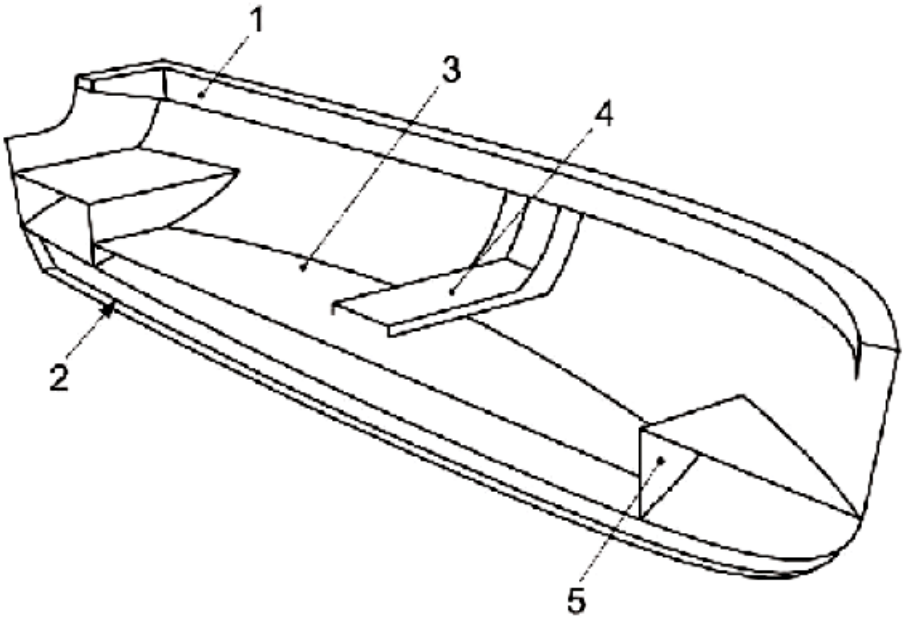
Estructura transversal típica de las embarcaciones de plástico reforzado con fibra de vidrio



Leyenda

1 espejo de popa
2 mamparo
3 cuaderna
4 mamparo
5 vagra
6 varenga alta
7 varenga alta

Estructura típica de las embarcaciones pequeñas de plástico reforzado con fibra de vidrio



Leyenda

1 trancanil de la regala
2 quilla
3 solera estructural
4 bancadas
5 varenga alta

Conocimiento de las teorías y los factores que afectan al asiento y a la estabilidad del buque, y de las medidas necesarias para mantener el asiento y una estabilidad que no menoscaben la seguridad.

Existen una serie de definiciones relativas al buque que deben conocerse para entender las teorías y factores que afectan a su asiento y estabilidad, como:

Desplazamiento, peso muerto y arqueo.

Desplazamiento (P o Δ).

Se define como el peso del barco, y es equivalente al peso del volumen de agua que desaloja (*Principio de Arquímedes*). Se mide en **toneladas métricas**, pudiendo distinguirse entre:

- ➔ **Desplazamiento en Rosca (Δr):** Peso del buque una vez completada su construcción, incluyendo la maquinaria y las instalaciones de servicios, pero vacío de carga, lastre, combustible, etc.
- ➔ **Desplazamiento en Lastre (Δl):** Es el peso del buque con los pesos necesarios para dejarlo en condiciones de navegar (combustible, pertrechos, tripulación, etc.), pero **vacío de carga.**
- ➔ **Desplazamiento en Máxima Carga (Δmc):** Es el peso del buque cuando está cargado hasta la línea de máxima flotación permitida.

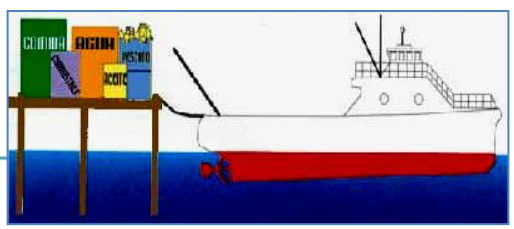
Puede encontrarse también la utilización del término "**porte**" para referencias a la capacidad de carga útil que puede transportar el buque, estando su valor determinado por la máxima flotación o por los volúmenes de los espacios de carga.



El tamaño de los buques, más allá de su **eslora** (largo), **manga** (ancho) y **puntal** (altura desde la quilla hasta la cubierta principal), se suele presentar con dos medidas cuya frecuente confusión, entre los no expertos en la jerga marítima, obedece a que los dos se presentan como tonelaje.

Peso Muerto (PM o DWT).

Viene a representar la capacidad de carga del buque, con un pequeño



exceso porque el Tonelaje de Peso Muerto (**TPM**) incluye los pesos de los pertrechos y combustible del buque.
Es el desplazamiento en máxima carga menos el desplazamiento en rosca.

$$PM = \Delta mc - \Delta r$$

Arqueo.

La **OMI** (Organización Marítima Internacional) recomienda la utilización de este parámetro en convenios, leyes, reglamentos, así como en las estadísticas relacionadas con la capacidad o volumen utilizable por los buques. También se utiliza para el cálculo de tasas portuarias o para las atribuciones de los títulos profesionales. Puede encontrarse todavía el uso del término **"registro"** en referencias a este parámetro.

El arqueo del buque viene a expresar el tamaño del mismo en función de sus volúmenes. Los buques menores de 24 metros de eslora se arquean por el *sistema Moorson*, debiendo distinguirse entre:

- ➔ **Arqueo bruto (TRB):** Volumen total de todos los espacios cerrados de un buque.
- ➔ **Arqueo neto (TRN):** Se obtiene deduciendo del tonelaje bruto el volumen de los espacios que no son dedicados a la carga.

Su unidad de medida es la tonelada de arqueo o registro que equivale a 2,83 m^3 o 100 pies cúbicos.

Como quiera que la **densidad** (**ρ**) de una determinada carga indica la cantidad de masa de la misma existente en un determinado volumen, midiéndose en kg/m^3, la aplicación de su relación nos servirá para establecer la equivalencia entre el arqueo (o registro) de un buque y el desplazamiento o peso que soporta.

$$\boldsymbol{\rho} = \frac{m}{v}$$

EJERCICIO RESUELTO.
¿Cuántas toneladas métricas de pescado crudo, enfriado en cajas de plástico, de densidad de carga 0,62 podrá transportar un pesquero que tenga 7,5 TRN?

Solución:

El arqueo neto del buque equivale a; 7,5 TRN x 2,83 m^3 = 21,22 m^3.
Si la densidad, peso partido por volumen, de un metro cúbico de cajas de pescado enfriado es 0,62 significa que un metro cúbico de las mismas pesará 620 kg., por lo que el buque podrá cargar o desplazar:

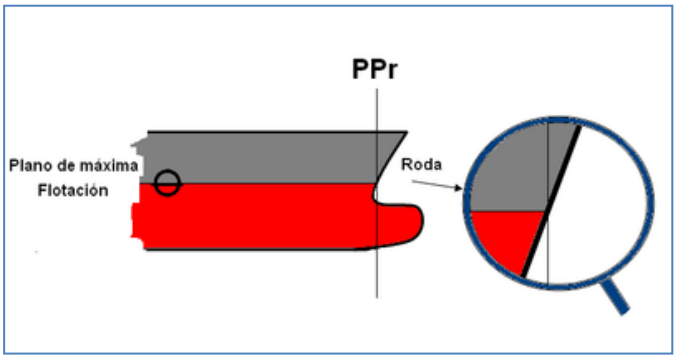
21,22 m^3 x 0,62 ton/m^3 = 13,16 toneladas métricas.

Calados y carena

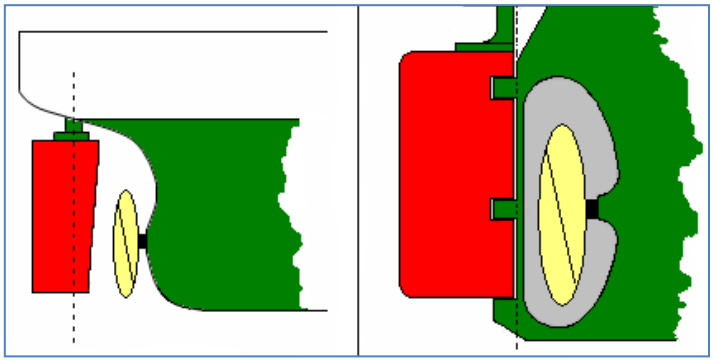
Los **calados** son las dimensiones principales de la parte sumergida del buque, dimensionando la distancia entre el plano de flotación y otro plano de referencia que pasa por la parte inferior de la quilla, obteniéndose el denominado calado total o real (**Cr**), o por su parte interior, denominándose entonces calado de trazado (**Ct**).

Los calados son datos que se obtienen directamente de la parte sumergida del buque, dado que para medir los mismos las embarcaciones cuentan con unas escalas, resaltadas y pintadas, en los costados a la altura de las perpendiculares.

- **Perpendicular de proa (Ppr)**, línea vertical que se traza por la intersección de la cara de la roda con la línea de flotación máxima (ver figura).



- **Perpendicular de popa (Ppp),** corresponde en general a una línea vertical que se define en función del diseño de las formas de popa de la embarcación. En un buque con timón y hélice, pasa por la cara de popa del codaste, mientras que en un buque con timón compensado coincide con el eje del timón (ver figura).



- **Perpendicular media (Pm).** Línea vertical situada a la distancia media entre la Ppr y la Ppp.

Pueden encontrarse dos tipos de medidas en las escalas de calados, en decímetros o en pies. Encontrando las segundas en buques anglosajones, siendo lo habitual las escalas en sistema métrico.

Las escalas en decímetros se representan en valores pares, es decir, la distancia entre las marcas es de 2 decímetros (20 centímetros), por lo que, como se observa en la imagen adjunta, el calado se obtendrá observando la posición de la lámina de agua sobre la escala y estimando a ojo su medida.



La normativa española establece que, todas las embarcaciones pesqueras de eslora entre 12 m. y 24 m. deberán llevar en proa y en popa, al menos en un costado, una **escala de calados**, en decímetros, tan cerca de las perpendiculares como sea razonable.

En aquellas embarcaciones en que sus formas a popa hagan imposible leer con exactitud las marcas, estas se podrán disponer en una sola línea vertical centrada en la estampa de popa.

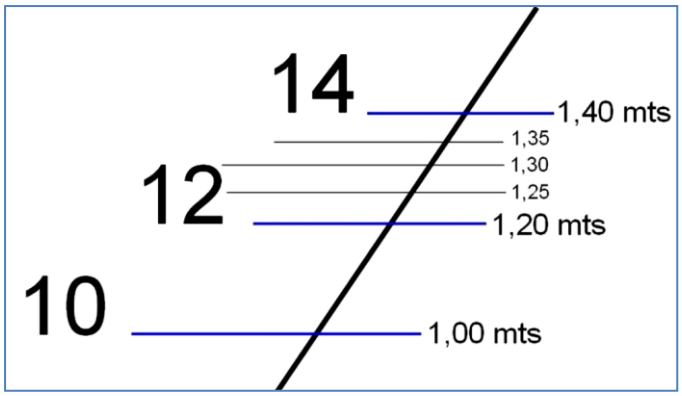
Los números de los calados estarán:

- Graneteados o marcados con soldadura, para los buques de casco de acero.
- Grabados hasta una profundidad de 3 mm para los buques de casco de madera.
- Marcados de modo indeleble para los buques de otros materiales.

Deberán ser pintados en negro sobre fondo claro o en blanco sobre fondo oscuro.

Se dispondrán de modo tal que la parte inferior de cada cifra corresponda al calado que indica, medido verticalmente desde el nivel más bajo de la quilla o su prolongación.

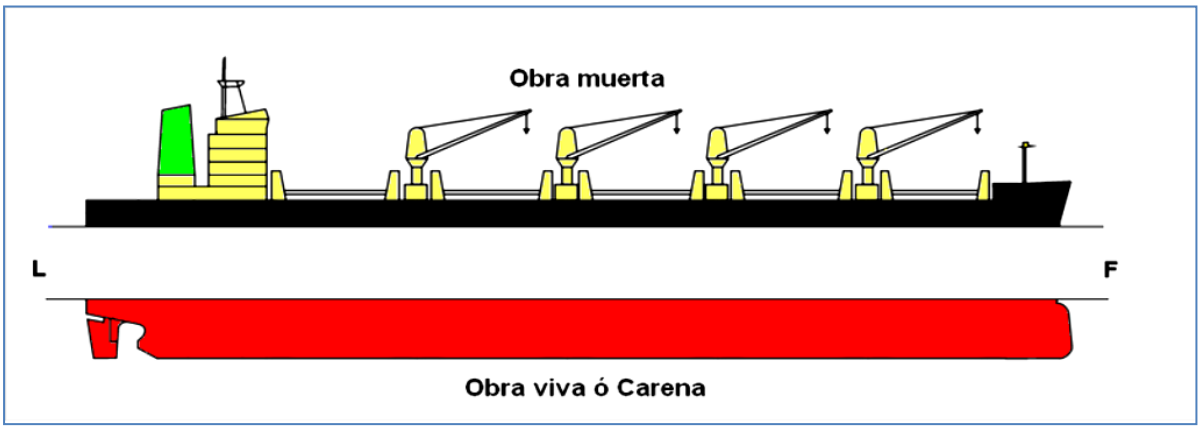
Las cifras tendrán una altura tal que su inmersión completa corresponda a un incremento del calado de 10 cm.





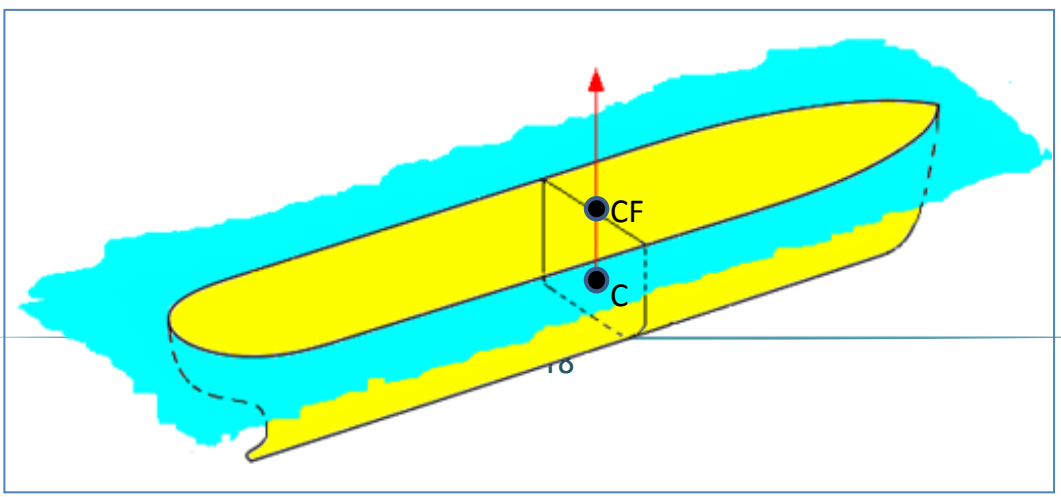
El **calado máximo de servicio** admisible se indicará en el *Certificado de Conformidad* de las embarcaciones de L ≥ 12 m.

Se denomina **obra muerta**, a la parte del casco que emerge por encima de la flotación, y cuyos volúmenes estancos constituyen la denominada *reserva de flotabilidad*.



La **obra viva o carena** es la parte del casco sumergida por debajo de la línea de flotación y que proporciona la característica de flotabilidad al buque.

El **centro de flotación (CF),** es centro geométrico de la superficie de flotación, es decir, la limitada por la línea de flotación y el casco.



El **centro de carena (C)**, es el centro geométrico del volumen de la carena.

Francobordo

El **francobordo**, es la distancia entre la línea de flotación y la cubierta principal del buque, viene a representar la medida aproximada de la reserva de flotabilidad, y se refiere siempre a su medida en la parte central del buque. Este sumado al **calado** debe ser igual al **puntal** del casco del buque.

En base a lo anterior, se denominan **líneas de máxima carga** aquellas hasta las cuales puede sumergirse el buque, manteniendo una reserva de flotabilidad adecuada para su actividad o uso, sin que ello entrañe peligro alguno.

Según la normativa española[1], las embarcaciones y buques pesqueros menores de 24 metros de eslora deberán ser diseñados, construidos y operados de modo que en todas las condiciones operativas previsibles, el **francobordo** sea adecuado para asegurar:

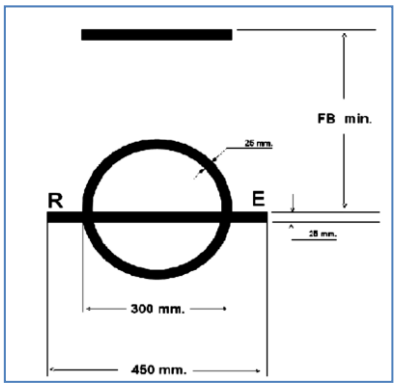
- ➔ Que la resistencia estructural de la embarcación es suficiente para el calado máximo de servicio previsto.
- ➔ Que se cumplen los criterios de estabilidad prescritos.
- ➔ Que poseen una razonable seguridad para las personas que trabajen en cubierta o en las áreas expuestas.
- ➔ Que tienen un margen de seguridad razonable para prevenir la entrada de agua en los espacios cerrados habida cuenta de los medios de cierre previstos y contra la influencia del agua embarcada y atrapada en la cubierta.

La representación de las líneas de máxima carga en la sección media de los costados de los buques pesqueros tiene el propósito de limitar la flotación, y por tanto el calado, por cuestiones de seguridad. Las marcas, que se graban o resaltan, señalan las distintas flotaciones

[1] REAL DECRETO 543/2007, de 27 de abril, por el que se determinan las normas de seguridad y de prevención de la contaminación a cumplir por los buques pesqueros menores de 24 metros de eslora (L).

máximas a las que se puede cargar el buque en función de la normativa vigente.

Así, la **línea de cubierta**, que indica la situación de la cubierta resistente de la embarcación, en las embarcaciones de eslora **L** ≥ 12 m., será una línea horizontal de 300 mm. de longitud y 25 mm. de ancho. Estará marcada en el centro del buque (punto medio de la eslora L) a cada costado, y su borde superior pasará por el punto en que la prolongación hacia el exterior de la cara superior de la cubierta de trabajo corte a la superficie exterior del forro. No obstante, la línea de cubierta se podrá situar haciendo referencia a otro punto determinado del buque, a condición de que el francobordo se corrija debidamente.



Para embarcaciones de L ≥ 12 m., la **marca de francobordo** a cada banda de la embarcación, estará constituida por una línea horizontal de 450 mm de longitud y 25 mm de anchura, situada centrada respecto a la eslora del buque y un disco con centro en el borde superior de la línea anterior.

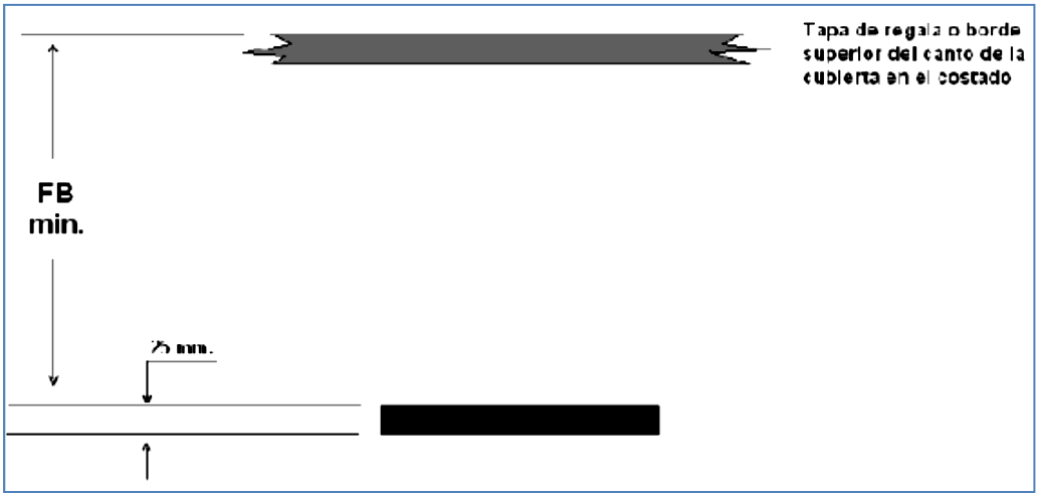


Dicha marca se denomina habitualmente "*Disco Plimsoll*", e indica las abreviaturas del organismo administrativo que controló la construcción

del buque o las de sociedad de clasificación que certifico la construcción del mismo, así, por ejemplo las siglas **R - E**, significan **Registro Español**.

La **marca de francobordo** a cada banda en las embarcaciones de L < 12 m., estará constituida por una línea horizontal de 300 mm de longitud y 25 mm de anchura, situada centrada respecto a la eslora del buque.

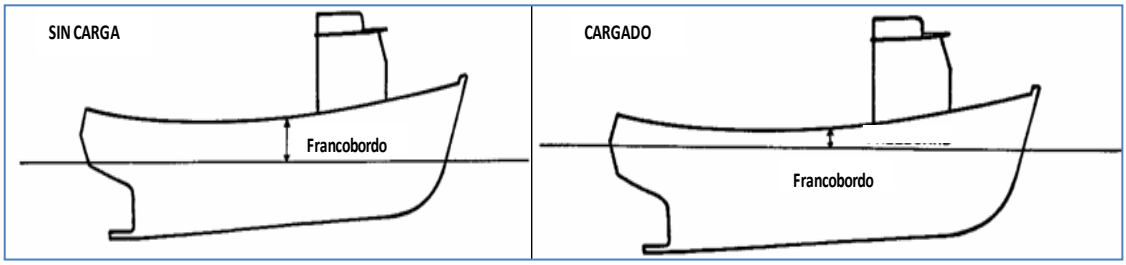
Esta marca se grabará asimismo en ambos costados de las embarcaciones con cubierta parcial o sin cubierta.



El borde superior de la línea horizontal de la marca de francobordo, será la línea de flotación correspondiente al calado máximo de servicio admisible autorizado a la embarcación.

La línea de cubierta y la marca de francobordo deben estar grabadas, claveteadas o soldadas de modo indeleble en cada costado del buque, con una precisión satisfactoria, y pintadas con un color que será el blanco sobre color oscuro o el negro sobre color claro. No se autorizarán líneas o marcas solamente pintadas.

El borde superior de la línea horizontal de francobordo, no deberá quedar sumergido en aguas tranquilas en ningún momento, ni al salir de puerto, ni durante el viaje ni a la llegada.



La capitanía marítima podrá, en aquellos casos de navegación por ríos en razón a su actividad, autorizar la inmersión de la marca de francobordo a la profundidad que resulte del cálculo de corrección por diferencia de densidad.

Asimismo, la capitanía marítima, podrá autorizar un aumento de la carga máxima admisible correspondiente a los consumos del buque entre el punto de partida y el mar, en aquellos casos de puertos situados en un río o en aguas interiores muy alejadas del mar (línea base).

El peso del volumen de agua que desaloja la carena o desplazamiento, estará en función del peso específico del agua donde flote, dado que:

$$Peso\,específico\,(\gamma)=\frac{desplazamiento\,(\Delta)}{volumen\,(V)}$$

por lo tanto, para que un buque embarque el mismo peso en aguas con distinto peso especifico, el volumen de su carena tendrá $\Delta=\gamma\cdot V=\gamma_1\cdot V_1=\gamma_2\cdot V_2=\ldots$ que variar proporcionalmente;

Por esa razón, un buque que flote en agua de mar, (peso específico igual a 1,025 t/m^3) e ingresa a un estuario o río de agua dulce (peso específico igual a 1,000 t/m^3), debido a la diferencia de peso específico del medio líquido y dado que su desplazamiento o peso no varía, a fin de mantener el equilibrio, esto es **Δ=E** (desplazamiento igual a empuje), deberá desalojar un volumen de agua mayor para compensar la disminución del peso específico, así que suponiendo que la eslora y la manga permanecen constantes (dependiendo de las formas del caso) entonces se tendrá que dar un aumento de calado

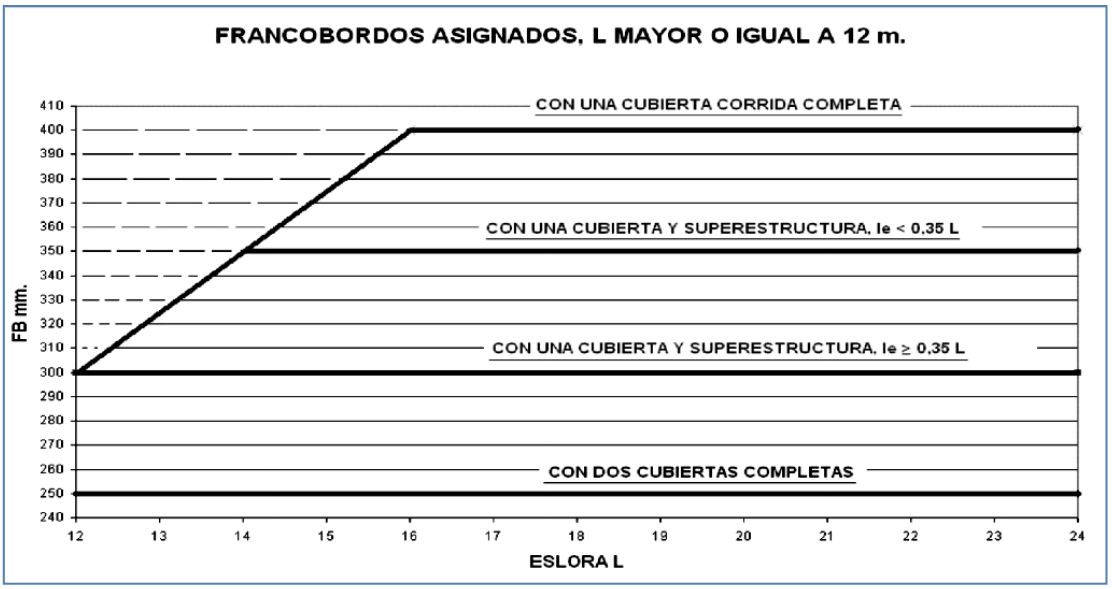
Francobordos asignados

El francobordo asignado a las embarcaciones de pesca menores de 24 metros de eslora será tal que se cumplan las siguientes prescripciones relativas al francobordo mínimo, calado máximo admisible y a la altura de la amura que se prescriben a continuación:

➔ En los buques de cubierta completa corrida, el francobordo deberá ser tal que la distancia vertical entre la máxima flotación de servicio y el borde superior de la línea de cubierta:

- Si su eslora está entre (L) ≥ 12 m. y (L) = 16 m., no deberá ser inferior a lo largo de toda la eslora, a la mayor de las longitudes siguientes: 25 x L milímetros (entrando con L en metros), o la longitud requerida para cumplir con los criterios de estabilidad.

➔ En los buques de cubierta completa con superestructuras de altura normal o superior a la normal, de longitudes efectivas, según el *Convenio de Líneas de Carga de 1966*, iguales o inferiores a 0,35 x L, el francobordo medido de igual modo debe cumplir lo mostrado en la siguiente figura.



En embarcaciones de pesca sin cubierta o con cubierta parcial, de eslora (L) menor de 12 m. el francobordo medido desde la máxima flotación admisible hasta el borde superior de la tapa de regala será de 400 milímetros a lo largo de toda la eslora.

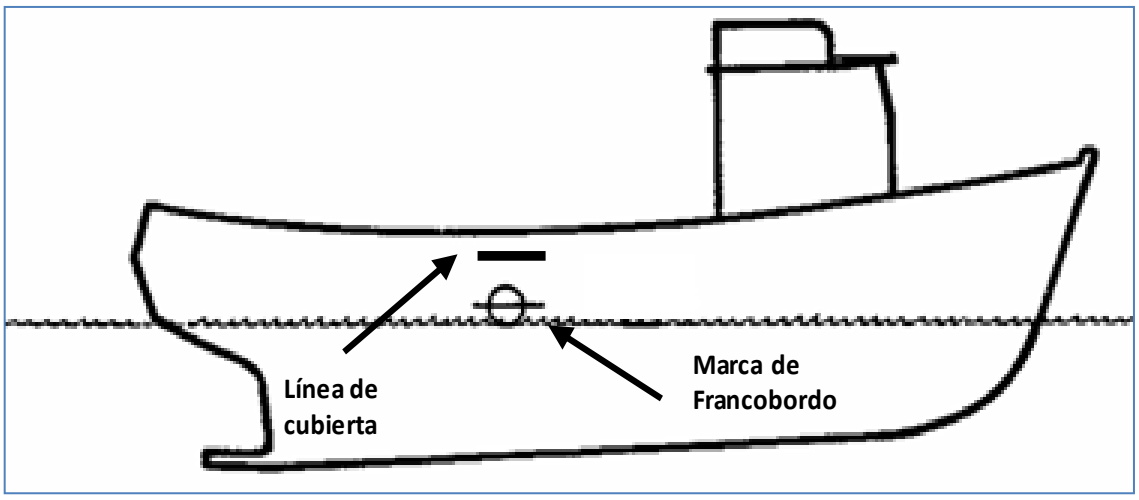
Las embarcaciones sin cubierta o con cubierta parcial, solo serán autorizadas a practicar la pesca local.

En embarcaciones de pesca con cubierta completa, de eslora (L) menor de 12 m. e igual o mayor a 6 m., el francobordo medido desde la máxima flotación admisible hasta el borde superior del canto de cubierta en el costado será de 250 mm a lo largo de toda la eslora.

En embarcaciones de pesca con cubierta completa de eslora (L) menor de 6 m. el francobordo medido desde la máxima flotación admisible hasta el borde superior del canto de cubierta en el costado será de 180 mm a lo largo de toda la eslora.

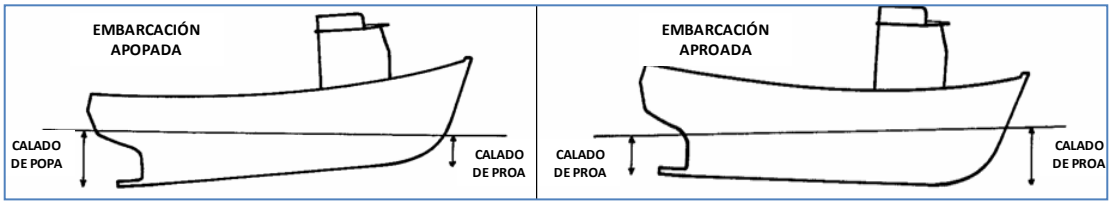
Se someterá a aprobación un calado máximo de servicio admisible que, en la condición operacional correspondiente, satisfaga los requerimientos de francobordo, los criterios de estabilidad y las prescripciones establecidas por la normativa, según corresponda.

Excepcionalmente, y para aquellos pesqueros con métodos de operación en los que la aplicación de las cifras de francobordo mínimas expuestas en este apartado se demuestre que no son apropiadas, la Administración marítima podrá considerar y aceptar otras, siempre que se mantenga el mismo nivel de seguridad.



Asiento

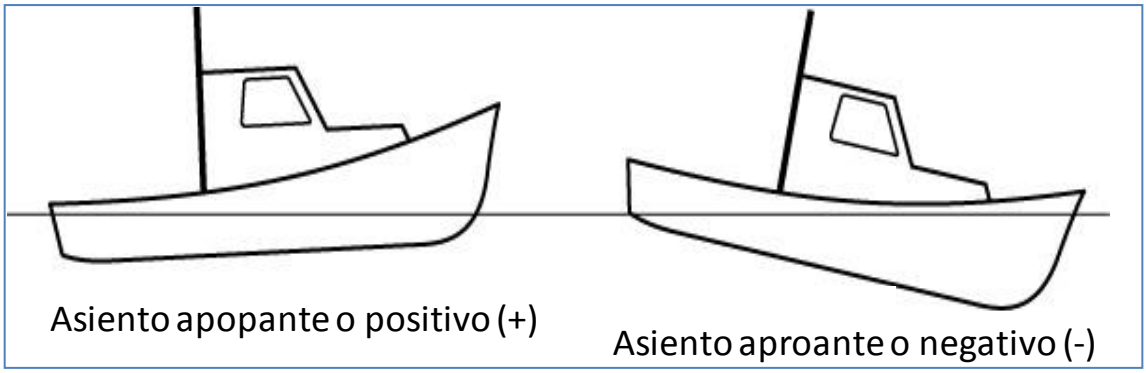
Tradicionalmente se dice que si el calado de popa es mayor que el calado de proa el barco está **"apopado"**, tantos metros, decímetros o centímetros, y si por el contrario el calado de proa es mayor que el de popa, se dice que el buque está **"aproado"**.



El **asiento** de un buque (A) se define como la diferencia entre el calado de popa (Cpp) y el calado de proa (Cpr) para una línea de flotación (F) determinada.

A = Cpp - Cpr

A > 0: asiento positivo o apopante.
A = 0: asiento cero o en aguas iguales.
A < 0: asiento negativo o aproante.



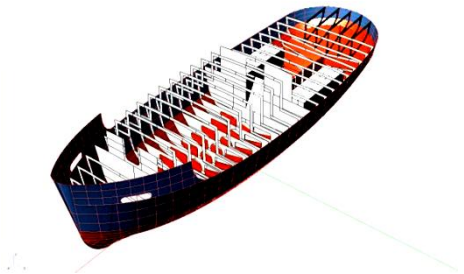
Normalmente los cambios de asiento se producen por traslados de pesos de proa a popa o viceversa, o por el embarco de pesos fuera de la vertical del **centro de flotación** (CF) o centro de gravedad del plano de flotación de la carena del buque. Por ese punto, pasa el eje transversal de giro o eje de asiento del buque, alrededor del cual gira el mismo cuando cabecea en aguas tranquilas o sufre modificaciones en su asiento.

Generalmente los buques se proyectan y construyen con asiento nulo, aunque suele decirse que un pequeño asiento apopante mejora sus cualidades marineras.

Si se le añade un peso a un buque su **calado** y por tanto su **desplazamiento** aumentan en la proporción en la que su **francobordo** y **flotabilidad** disminuyen, ha de entenderse, por tanto, que el volumen de la estructura estanca del buque, situado por encima de la línea de

flotación, conocido como **"reserva de flotabilidad"**, mantiene una relación con el volumen de la carena.

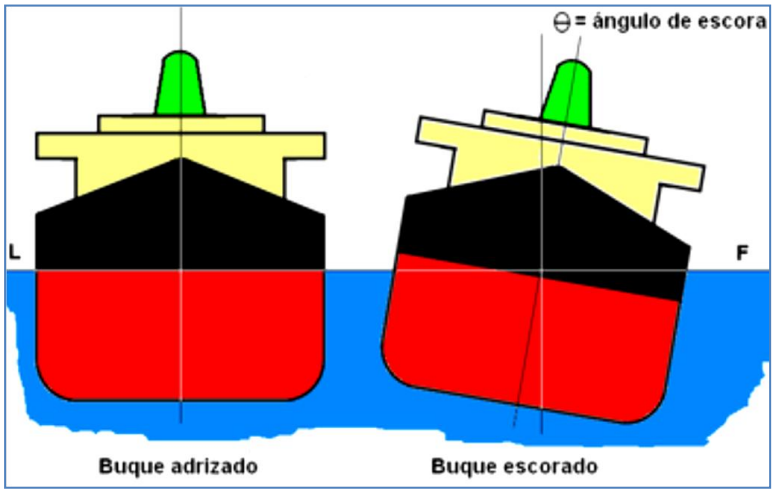
Esta reserva es el volumen de que se dispone para absorber el peso que se añada al buque, siendo esencial para mantener sus condiciones marineras y su resistencia ante posibles averías del casco.



Estabilidad.

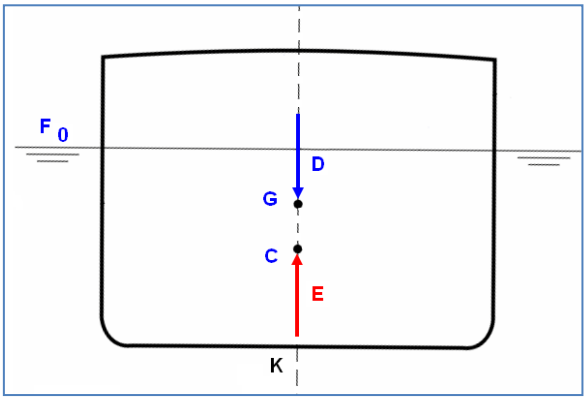
Debe entenderse la **estabilidad** como la capacidad de un buque de volver a su posición de adrizamiento (posición de equilibrio) después de haber sido escorado por una combinación de viento y mar u otras fuerzas, tanto durante la navegación, como en el desarrollo de sus operaciones habituales.

Un **buque estable** tiene la suficiente capacidad para contrarrestar las fuerzas externas, "*normales*", generadas por el tiempo atmosférico y o las condiciones de las operaciones que lleva a cabo, y volver a su posición adrizada. Un **buque inestable** no tiene la suficiente estabilidad para contrarrestar las mencionadas fuerzas, por lo que será proclive a zozobrar.



La estabilidad del buque cambiará constantemente durante sus travesías. Un buque originalmente estable puede volverse inestable a partir de los cambios en las condiciones atmosféricas reinantes, los movimientos de sus cargas o por las operaciones que desarrolle.

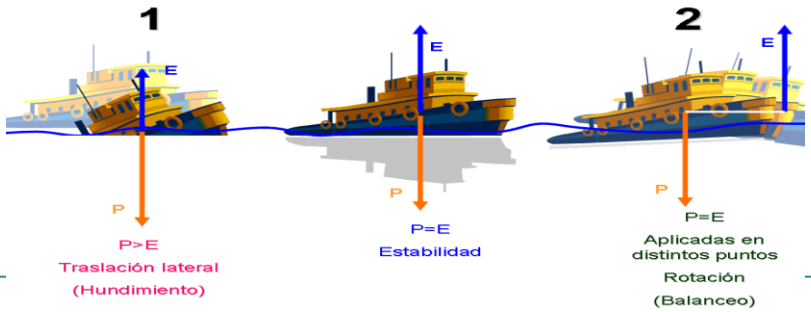
La clave para tener un buque estable es asegurarse que hay suficiente estabilidad para contrarrestar las fuerzas del balance debidas al tiempo atmosférico, viento y mar, y a las condiciones operacionales durante la travesía.



El buque estará en equilibrio, flotando en aguas tranquilas, cuando los centros de carena (**C**) y gravedad (**G**) estén en la misma vertical, dando lugar a que las fuerzas D (desplazamiento o peso) y E (empuje) se anulen, tal y como puede verse en la representación gráfica.

Como es sabido, cualquier cuerpo sumergido en un líquido, total o parcialmente, experimenta un empuje (**E**) hacia arriba igual al peso (**P**) del volumen del líquido que desaloja (*Principio de Arquímedes*), pero para que exista equilibrio y el cuerpo se mantenga a flote es preciso que:

- **El empuje y el peso sean de la misma magnitud.**
  Si estando en la misma vertical, no son de la misma magnitud, el cuerpo experimentará un movimiento de traslación vertical (**1**), que en general producirá el hundimiento.
- **Que el punto de aplicación de dichas fuerzas sea el mismo.**
  De no ser así, el cuerpo experimentará un movimiento de rotación (**2**), que puede ser de balanceo, cabeceo o guiñada.



Para que el buque sea estable han de considerarse dos factores:

- Las fuerzas (**momentos adrizantes**) que actúan para adrizar el buque, como pueden ser las formas de su carena y su reserva de flotabilidad.

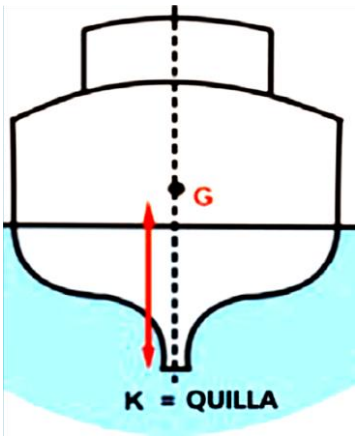
- Los **momentos escorantes** que actúan haciendo escorar el barco (tiempo atmosférico, condiciones de la mar, operaciones del buque, etc.).

Por tanto, tiene singular importancia el conocimiento de las posiciones relativas de los puntos de aplicación del **empuje** y el peso o desplazamiento que sufre un buque.

- En el caso del **peso o desplazamiento (Δ)**, se considera que se aplica en el **centro de gravedad** del propio buque (G).
- Mientras que el **empuje (E)**, se aplica teóricamente en el **centro de carena.**



Centro de gravedad y de carena.



El centro de gravedad (**G**) es el punto en que se supone que el peso total o desplazamiento del buque actúa verticalmente hacia abajo.

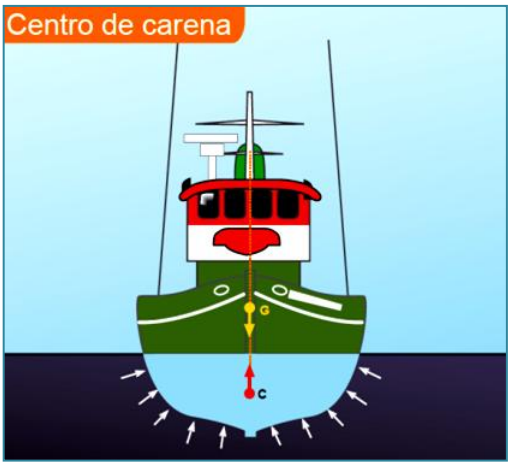
El **centro de gravedad** (**G**) de un buque depende de la distribución del peso dentro el mismo y su posición se puede encontrar realizando una prueba de estabilidad o mediante cálculo matemático. La posición del centro de gravedad (G) se mide verticalmente desde un punto de referencia, que, por lo general, es la quilla del buque (**K**), y la distancia entre estos dos puntos se denomina **KG**.

Si, teóricamente, las diferentes partes que componen la estructura del buque tuvieran la misma densidad, el centro de gravedad coincidiría con su centro geométrico, pero en un buque esto no es así, por lo que debe realizarse un cálculo, durante su proyecto y construcción para

determinar su situación, debido fundamentalmente a las modificaciones que se puedan producir durante ambos procesos.

Dado que la determinación de la posición vertical del centro de gravedad es importante por afectar a las condiciones de estabilidad del buque, una vez finalizada la construcción del mismo se hace necesario realizar la





denominada "*experiencia de estabilidad*" que, de forma exacta, determinará la posición vertical exacta de G, con el buque sin escora y asiento.

Por otro lado, se define **centro de carena (C)** como el centro de gravedad del volumen de agua desplazado por un buque, para una condición dada de desplazamiento (**D**) y es donde se supone aplicada la fuerza de empuje vertical hacia arriba que sufre la estructura sumergida en el líquido. Dado el movimiento del buque en las olas, la posición del centro de carena es variable y depende de la forma y volumen de casco sumergido en ese instante.

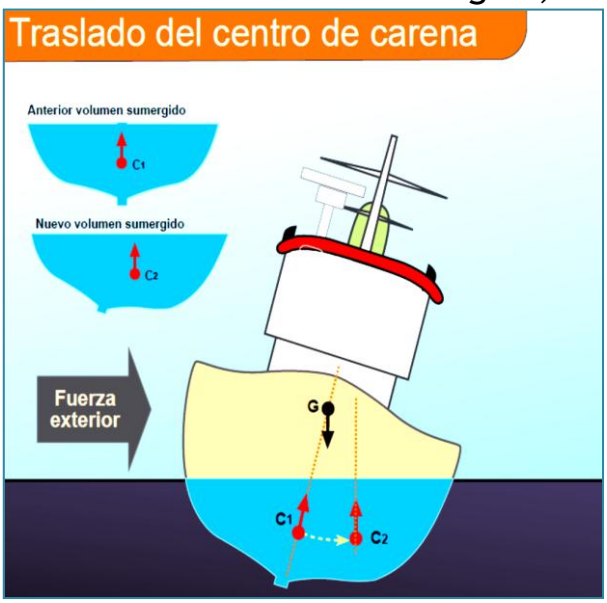
Cuando el buque está en la mar, según el principio de Arquímedes, el agua ejercerá una presión sobre la carena, cuya resultante, denominada "*empuje*", de sentido ascendente equivale al peso del fluido que desaloja.

Los buques flotan debido al "*empuje*", de no existir este se hundirían. Dicha fuerza se supone aplicada en un punto "**C**" el cual se localiza en el centro geométrico del volumen sumergido del casco del buque (obra viva o carena).

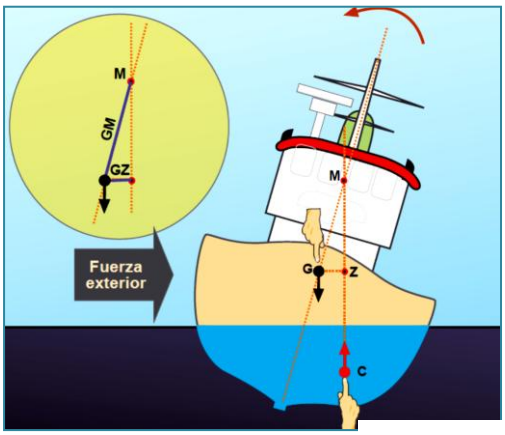
Si por efecto de alguna fuerza exterior, como las olas o el viento, el barco se escora, la posición del centro de gravedad no varía pero si cambia la parte sumergida, es decir, se producirá un traslado del centro de carena, de C_1 a C_2.

De no estar ambas fuerzas, el peso (**P**) y el empuje (**E**) en la misma vertical, se forma un par de fuerzas que tienden a restablecer el equilibrio, que se conoce como **momento o par de adrizamiento.**

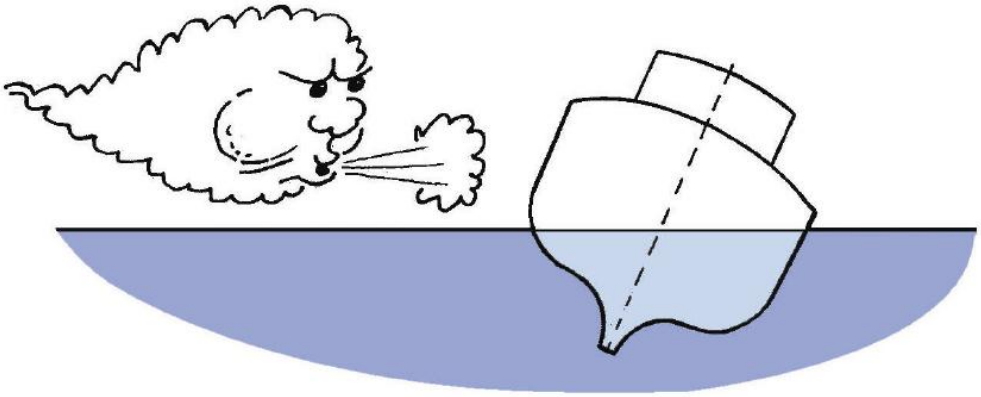
Al escorar el buque se modifica la forma de su volumen sumergido, de ahí que el centro de carena se traslade hacia la banda por donde se tumba. Es importante destacar que sólo cambia el punto de aplicación del empuje, no la fuerza del "*empuje*" en sí, es decir, el volumen total del casco sumergido sigue siendo el mismo, lo que varía es su forma.



La mencionada translación del centro de carena tiene como consecuencia que el "**peso**" (**P**) y el "**empuje**" (**E**) ya no se encuentren en la misma vertical, sino separados una distancia denominada "**brazo de estabilidad**" representada como "**GZ**".

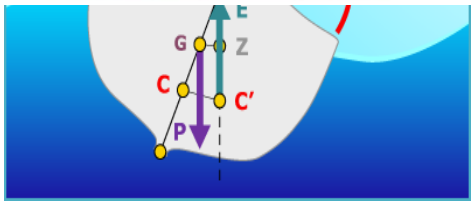


El peso del buque tirando hacia abajo, y el empuje del agua hacia arriba separados una distancia "**GZ**" dan lugar a un **par adrizante** que se opone al **par escorante** producido por las fuerzas exteriores que originan la inclinación, siendo, por tanto, el responsable de llevar al pesquero a su posición inicial.



Metacentro y altura metacéntrica.

El **metacentro (M)** es el punto de intersección de las líneas verticales trazadas desde el centro de carena a pequeños ángulos de escora consecutivos, y se puede equiparar a un eje central cuando el buque está inclinado a pequeños ángulos de escora. Su **altura** se mide desde el punto de referencia (K) y, por consiguiente, se denomina **KM**.



También se define como centro de curvatura del lugar geométrico de los centros de carena para escoras próximas entre sí para un determinado desplazamiento del buque. En la mayoría de los buques, para pequeñas esloras, el **metacentro** está situado muy próximo a la línea de crujía y su variación es muy pequeña, razón por lo que, en esas condiciones, se puede considerar un punto fijo, resultante de la intersección de la línea de acción de la línea de empuje a cero grados, con la misma fuerza para un ángulo de escora muy pequeño.

Por tanto, prolongando la fuerza del empuje que pasa por el **centro de carena** (**C'**) desplazado en una escora hasta que corte el plano de crujía se obtiene un punto de intersección denominado metacentro "**M**" (siempre que hablemos de inclinaciones menores a 10º).

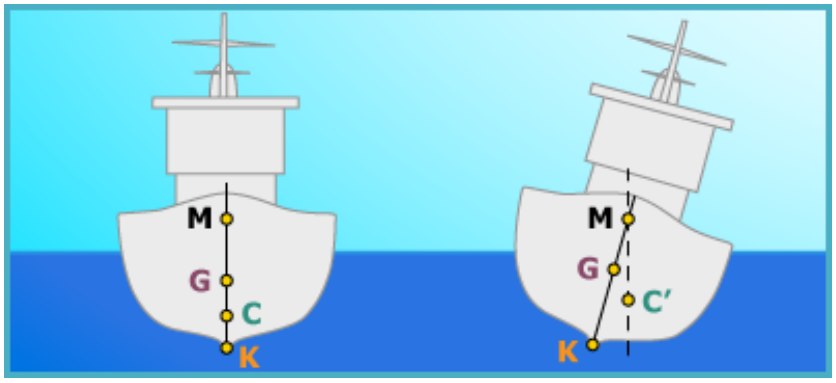
La distancia del centro de gravedad "**G**" al metacentro "**M**" se denomina **altura metacéntrica** "**GM**", y nos va a servir de gran utilidad para describir la importancia de una adecuada distribución de pesos a bordo. Esta altura sólo tiene aplicación, a pesar de reiteradas referencias a la misma, en la denominada **"estabilidad inicial"**.

El metacentro se mide desde un punto de referencia (K), situado en la quilla, obteniendo la distancia **KM**, y la siguiente relación:

$$KM = KC + CM$$

Y la **distancia o altura metacéntrica** (**GM**) se obtiene según la siguiente proporción:

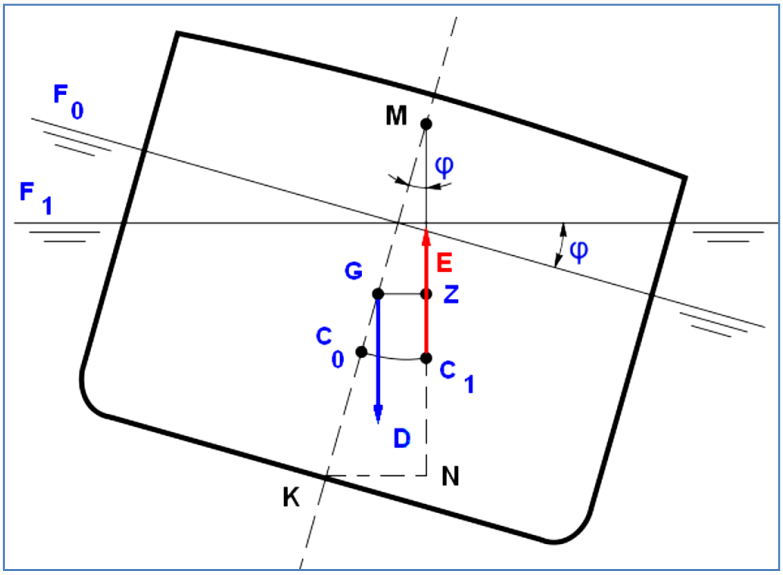
$$GM = KM - KG$$



Mayor altura metacéntrica significa más estabilidad contra el balanceo. Esta distancia también determina el período de balance del casco de un buque, grandes alturas metacéntricas están asociadas a cortos períodos de balanceo, **"buque duro o rígido"**, incómodos para tripulantes y pasajeros, mientras que una altura metacéntrica amplia y suficiente, sin ser excesiva, se considera ideal para el confort a bordo.

Estabilidad transversal

Cuando un buque soporta un fuerza externa (es decir, sin que exista ningún movimiento de pesos interno), se produce una cuña de emersión a un costado del mismo y otra cuña de inmersión de similar tamaño al otro costado. Como consecuencia, el centro de carena, que es el centro de la sección sumergida del buque, cambiará de posición.



Si por acción de una fuerza externa el buque adopta una escora, como la indicada en la figura, es evidente que se obtendrá un ángulo de inclinación respecto a la vertical, φ, y también:

- ➔ El desplazamiento (**D**) se mantiene invariable y aplicado en **G.**
- ➔ El empuje (**E**) también se mantiene constante pues el volumen de la carena no sufre variación, pero no así su forma, por lo que el centro de carena se desplaza a la posición **C1**.

Así, la separación de las fuerzas **D** y **E**, de la misma magnitud, crea un *par de fuerzas*, denominado **"par de adrizamiento"**, cuyo brazo**"GZ"** se llama **"brazo de adrizamiento"**.

El valor del **momento del par de adrizamiento** vendrá dado por la relación:

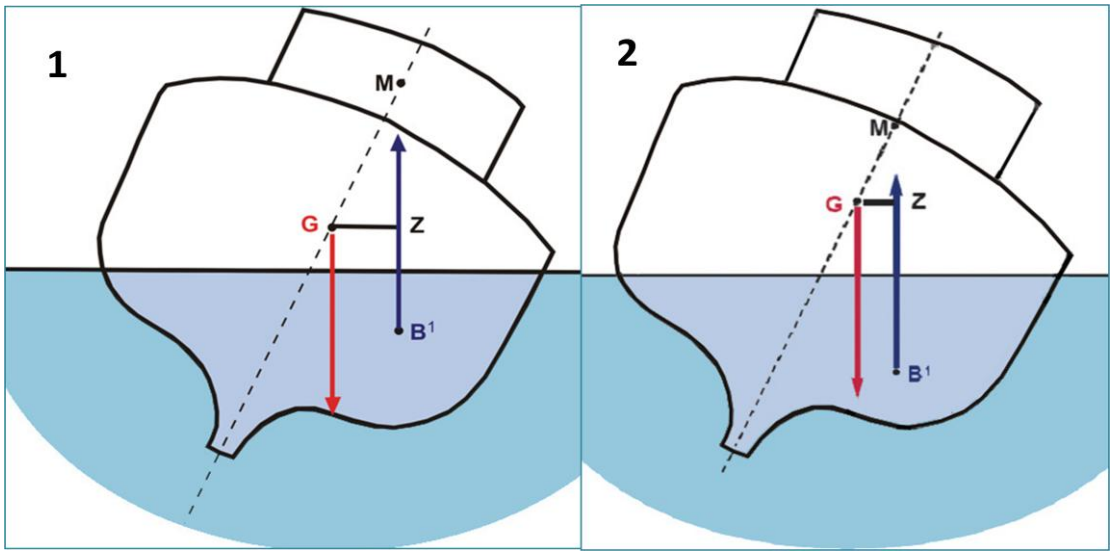
$$Momento\,de\,adrizamiento = desplazamiento\,(D) \cdot brazo\,de\,adrizamiento\,(GZ)$$

Por tanto, para cualquier ángulo de escora que adquiera un buque, su estabilidad se mide por el momento de adrizamiento desarrollado.

El momento de una fuerza es, matemáticamente, igual al producto de la intensidad de la fuerza por la distancia desde el punto de aplicación de la fuerza hasta el eje de giro. Se expresa en unidades de fuerza-distancia, se mide comúnmente en Newton-metro (**Nm**).

El **momento de adrizamiento**, es por tanto el empuje que devolverá el buque a su posición de equilibrio y depende fundamentalmente del **brazo de adrizamiento**, **GZ**, ya que el peso del buque permanecerá constante sino se consideran movimientos de cargas, razón por la cual,

teóricamente la estabilidad del buque puede calcularse por el valor del brazo de adrizamiento para cada ángulo de escora, lo que se puede representar en una tabla o gráfico (curvas de estabilidad estática).



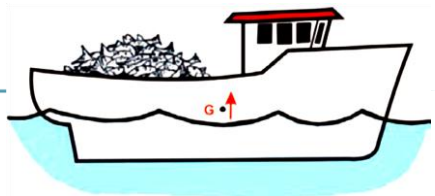
En el ejemplo 1, de la representación gráfica, puede observarse como el **momento adrizante** (Δ.GZ) hace recuperarse al buque, mientras que en el ejemplo 2, el punto G queda situado de tal forma que el momento tiende a escorarle más (**momento escorante**).

En las figuras, se incluye el punto **M**, que corresponde al concepto ya definido de **metacentro**, punto de intersección de las líneas verticales trazadas desde el centro de carena a pequeños ángulos de escora consecutivos, y que se puede equiparar a un eje central cuando el buque está inclinado a pequeños ángulos de escora.

Puede decirse que, si el **metacentro** está por encima del **centro de gravedad** el buque tiende a **adrizarse (estabilidad positiva)**, y si por el contrario el metacentro está por debajo de **G**, el buque se **escorará (estabilidad negativa)**. Si hipotéticamente, G y C coincidieran no existirían momentos adrizantes o escorantes, por lo que el buque presentaría una **estabilidad indiferente o neutra**, por lo que si se escorará un pequeño ángulo, tenderá a mantenerse en esa posición.

Si el **GM** positivo, es pequeño, el buque presentará poco brazo de adrizamiento, con lo que su balance será lento y tenderá a quedarse **"dormido"** en los extremos de su balance.

En conclusión, el efecto de la **estabilidad transversal** de un buque radica en entender que todas las fuerzas



que intervienen sobre él se mantienen constantes, pero no así el punto de aplicación del empuje (**E**), que merced a las formas del casco hace que el centro de carena o empuje se desplace lateralmente dando origen a **momentos adrizantes o escorantes.**

Relación entre la altura metacéntrica y el período de doble balance.

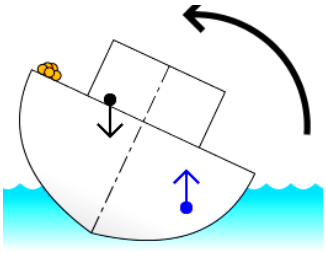
Después de lo visto hasta ahora hay tener claro que la altura metacéntrica transversal (**GM**) tiene una relación directa con el período de balance del buque:

- Una **amplia altura GM**, confiere al buque una estabilidad excesiva, provocando períodos de recuperación de las escoras rápidos, haciéndolo inconfortable para tripulación y pasaje (Buque duro o rígido).
- Un buque con **pequeña GM**, tendrá tendencia a dormir, es decir, manifestará lentitud a recuperarse de las escoras producidas por agentes externos a la embarcación (viento, mar, etc.) (Buque blando).
- Un **GM excesivamente pequeño o negativo** incrementa el riesgo de zozobra con mal tiempo.

Como se ha estudiado, y dicta la experiencia, cuando un buque navega en aguas tranquilas y es desviado de su posición de equilibrio adrizado, por efecto de una causa exterior, tiende a buscar una posición de equilibrio debido al par de estabilidad, rebasándola e inclinándose a la banda opuesta un ángulo igual al desviado, continuando dando oscilaciones a banda y banda de la vertical que se irán reduciendo debido a la resistencia del medio en el que éste sumergido.

El **período doble, o de doble balance** (T), es el tiempo invertido por el barco en realizar un balance desde que el buque está escorado un ángulo a una banda hasta que se vuelve a encontrar en la misma posición

El **período de doble balance** depende proporcionalmente de la manga del buque (m), en metros, y de un coeficiente (k), diferente para cada barco (usualmente su valor se considera entre 0,77 y 0,8), y es inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la altura metacéntrica (GM).



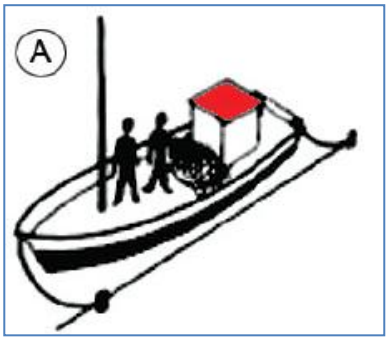
De esta manera, y como referencia, puede decirse que un buque pesquero de 5 metros de manga tendrá un período de doble balance de unos 6,5 segundos, mientras que una embarcación menor de

12 metros de eslora tendrá un período de doble balance de unos 3,5 segundos.

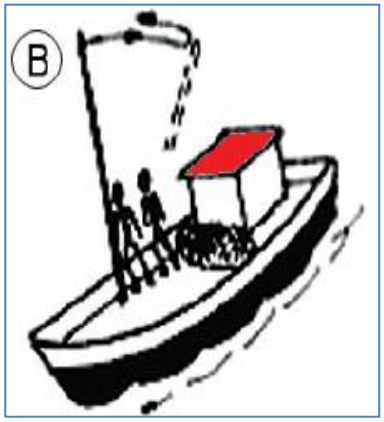
Determinación de la estabilidad de las embarcaciones pequeñas con el período de doble balance

A continuación, se describe una prueba del período de balance que la tripulación de cualquier buque pequeño pesquero puede realizar en cualquier momento y servirá para determinar de manera aproximada su estabilidad inicial.

A. La prueba se llevará a cabo en aguas tranquilas con las amarras flojas y el buque apartado del muelle para evitar rozamientos con otras embarcaciones o estructuras portuarias durante la prueba. Se prestará atención para asegurarse de que la profundidad del agua bajo la quilla y a los costados del buque sea suficiente.



B. Se balancea el buque. A tal efecto, por ejemplo, los tripulantes cruzarán juntos rápidamente de una banda a otra. Tan pronto comience este balance forzado, los tripulantes se detendrán y se situarán en el centro del buque para que el balance sea libre y natural.
El cronometraje y el cómputo de las oscilaciones sólo comenzará cuando se considere que el balance del buque es libre y natural, y únicamente en la medida de lo necesario para cronometrar y computar con precisión las oscilaciones (aproximadamente de 2° a 6° a cada banda).

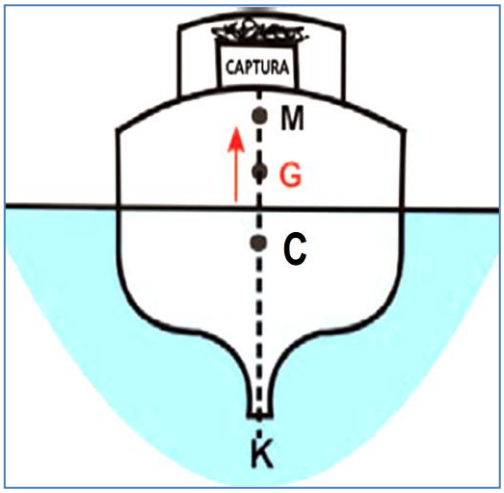


C. Con el buque en su punto máximo de balance a una banda (por ejemplo, a babor) y listo para moverse nuevamente hacia la posición de adrizado, se cumplirá una oscilación completa cuando la embarcación se haya movido por completo hasta su momento final de balance a la otra banda (es decir, a estribor) y haya vuelto al punto de partida inicial, quedando listo para comenzar una nueva oscilación.
Se medirá el tiempo de, al menos, cuatro oscilaciones completas usando un cronómetro.
Las oscilaciones comenzarán a contarse cuando el buque se encuentre en el momento final de un balance.



Una vez que cese el balance, se repetirá la operación dos veces más como mínimo. Tras computar el tiempo total de todas las oscilaciones efectuadas, podrá calcularse el tiempo de una oscilación completa calculando la media.

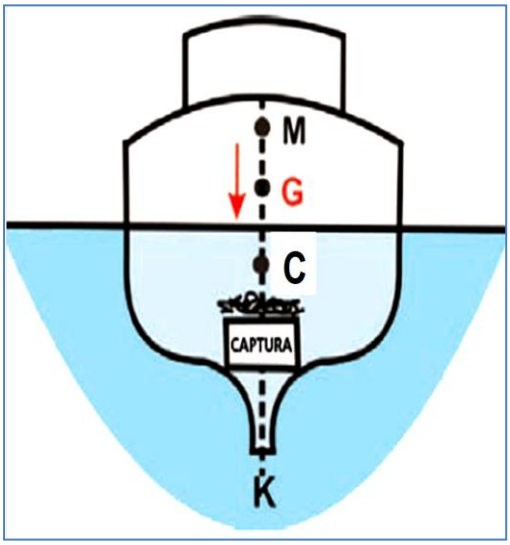
Buques blandos y duros.



Cuando se añade peso a un buque, su **centro de gravedad (G)** se mueve siempre en la dirección del peso añadido.

Si el peso se añade a nivel de la cubierta, la posición del centro de gravedad (G) del buque asciende, lo que provoca una disminución de la altura metacéntrica (GM) y, por consiguiente, de la estabilidad. Se dice que un buque es «**blando**» cuando su altura metacéntrica es muy pequeña o igual a cero.

Un buque «**blando**» es fácil de inclinar y no tenderá a volver rápidamente a la posición de adrizado, a la vez que el período de balance de una banda a la otra será comparativamente mayor. No es conveniente que una embarcación se encuentre en este estado, por lo que se deberá corregir bajando el centro de gravedad (G).



Cualquier peso que se añada en la parte baja del buque provocará un descenso del centro de gravedad (G) y, por lo tanto, aumentará la altura metacéntrica (GM) del mismo. Se dice que un buque es «**duro**» cuando tiene una gran altura metacéntrica.

Un buque «**duro**» tiende a ser comparativamente difícil de escorar y se balanceará de un costado a otro con rapidez y, quizás, de manera violenta.

Por lo tanto, las cargas pesadas deberán colocarse siempre lo más bajo posible y la captura no deberá transportarse normalmente en la cubierta, ya que, en ese caso, el centro de gravedad (G) del buque ascenderá y la altura metacéntrica (GM) disminuirá, lo que incrementará la posibilidad de zozobrar.

Para determinar si la **estabilidad inicial** es suficiente, se tendrá en cuenta lo siguiente:

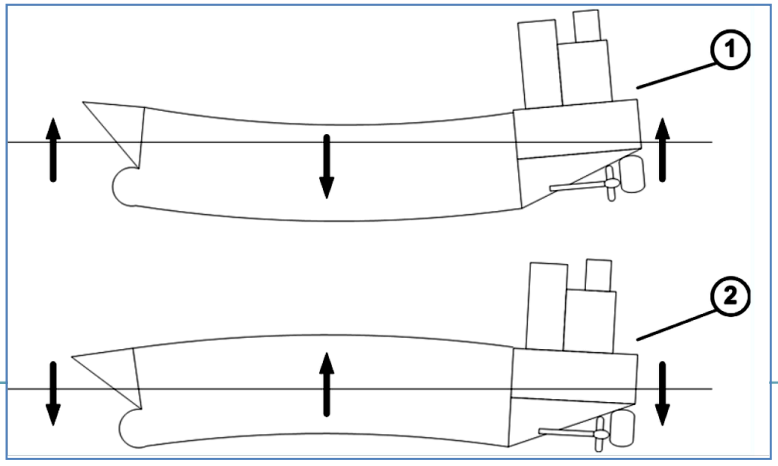
- Si el valor calculado de T, expresado en segundos, es menor que la manga del buque, en metros, es probable que la estabilidad inicial sea suficiente, siempre que el buque lleve todo el combustible, pertrechos, hielo, artes de pesca, etc.
- El período de balance T generalmente aumenta y el buque se vuelve más «blando» cuanto menor sea el peso de combustible, pertrechos, hielo, artes de pesca, etc. En consecuencia, la estabilidad inicial también disminuirá. Si la prueba del período de balance se realiza en estas circunstancias, se recomienda que, para que el cálculo la estabilidad inicial se considere satisfactorio, el valor calculado de T, en segundos, no sea más de 1,2 veces la manga del buque, en metros.

Resumiendo, un barco con período doble (T) grande es un **barco blando** y es mucho más cómodo para navegar. Un barco con T pequeño es un **barco duro** y es mucho más incómodo para navegar debido a los rápidos bandazos, además de los fuertes esfuerzos a los que se ven sometidos el casco y la arboladura de este tipo de embarcaciones.

Si se navega en un barco duro y se quiere ablandarlo, para aumentar T, hay que procurar disminuir la **altura metacéntrica** (**GM**), lo cual se consigue subiendo el centro de gravedad mediante el traslado vertical, hacia arriba, de pesos. Sin embargo, hay que ser consciente que ello lleva consigo, un empeoramiento de la estabilidad estática transversal.

Arrufo y quebranto.

Si se considera la composición **buque-viga**, es decir, comparando el casco de un buque y sus elementos estructurales con una viga flexible que está sometida a diferentes pesos y fuerzas, podrá entenderse que los espacios destinados a la carga, así como otros compartimentos, aplican fuerzas, debidas a su peso, de carácter perpendicular sobre la mencionada composición.



Una mala distribución longitudinal de pesos puede producir deformaciones, que pueden ser permanentes o temporales, en el casco del buque, así, cuando los pesos se distribuyen de tal forma que su valor es mayor que el empuje en el centro del casco se produce una deformación o flexión del casco denominada **arrufo** (diagrama 1).

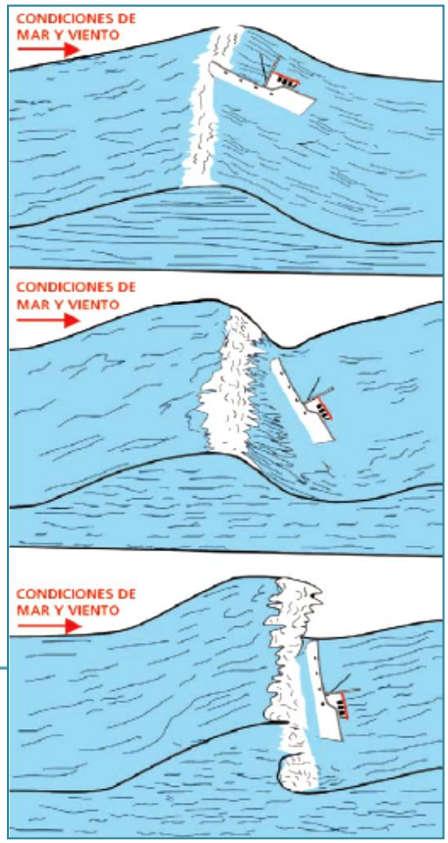
Cuando por el contrario el valor de los pesos situados en los extremos del buque, proa y popa, es mayor que el valor del empuje hidroestático que soportan, se produce un situación de flexión o deformación del casco denominada **quebranto** (diagrama 2).

La mayoría de los problemas causados por deformaciones del casco son causados por una **mala estiba**, afectando a la estabilidad, calados, resistencia y seguridad en la navegación del mismo. Por otro lado, dichas deformaciones afectarán a los espacios de carga con la consiguiente merma de capacidad de los mismos.

Desde un punto de vista dinámico, cuando un buque navega entre las olas, su estructura atraviesa crestas y valles, lógicamente, conforme el buque progresa entre olas las dos situaciones, de arrufo y quebranto se alternan.

Estabilidad dinámica.

Este factor describe las características de estabilidad de un buque cuando está en movimiento, especialmente cuando se balancea, y es la energía necesaria para inclinar una embarcación hasta un determinado ángulo de escora y contrarrestar, así, el **momento de estabilidad dinámica**.



Las olas son la fuerza externa más común que provoca la escora de un buque. Las olas de pendiente pronunciada y poca longitud

entre crestas, especialmente las rompientes, son las más peligrosas para los buques pequeños.

La relación entre la estabilidad dinámica de un buque y la energía de las olas es compleja y depende de ciertos factores como, por ejemplo, de la velocidad y rumbo del buque en relación con la velocidad y dirección de la ola.

Sin embargo, por lo general, cuanto más pequeño sea el buque, más pequeñas serán las olas a las que se puede enfrentar.

La estabilidad dinámica se puede determinar midiendo el área bajo la curva de **brazos adrizantes** (curva **GZ**) hasta un determinado ángulo de escora. Cuanto mayor sea el área, mejor será la **estabilidad dinámica.**

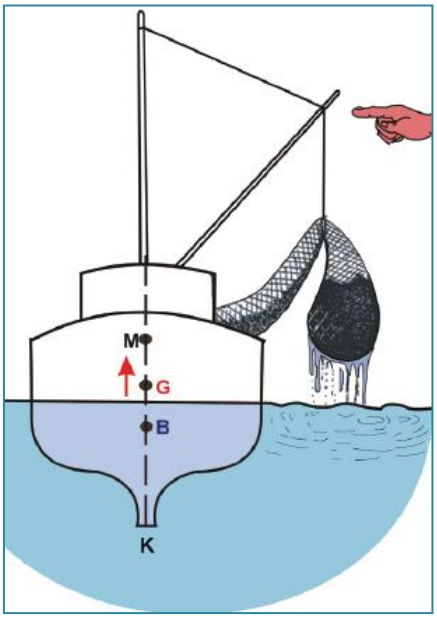
El patrón deberá mantenerse informado de la predicción del tiempo, a fin de tener tiempo suficiente para evitar navegar en condiciones atmosféricas que puedan amenazar la seguridad del buque.

Se advertirá a los tripulantes de todos los peligros provocados por la mar de aleta o de popa. La estabilidad se puede ver reducida considerablemente cuando el buque navega a velocidad similar y en la misma dirección que las olas. Se reducirá la velocidad, o se cambiará de rumbo, en caso de escora o guiñadas (cambios de rumbo) excesivas.

Efecto de los pesos en suspensión

Hay que tener en cuenta que elevar pesos, con los elementos de izado con los que puede estar dotada la embarcación, por fuera de su borda añade **momentos escorantes** que reducen la estabilidad del buque.

Las operaciones de izado o arriado de pesos a bordo de un buque puede provocar significativos cambios en el **centro de gravedad** (**G**), lo que daría lugar a cambios en su estabilidad para grandes escoras. Si los pesos embarcados pueden oscilar libremente, por ejemplo en el caso de líquidos, se producirían reducciones complementarias de la estabilidad del buque.



Si hipotéticamente embarcáramos o desembarcáramos un peso en la vertical del **centro de flotación** (**CF**) de un buque, éste se sumergiría o emergería una rebanada de altura uniforme a lo largo de toda su línea de flotación, es decir, no habría cambio de asiento, pero si el peso manipulado estuviera fuera de la vertical del CF, el problema consistiría en calcular la variación de calados que se produciría por la modificación de asiento.

En el momento en que el peso, repose o abandone la cubierta del buque la estabilidad del mismo variará.
Al desembarcar el peso, el punto G irá desplazándose y elevándose hacia el extremo del equipamiento donde penda el peso, como puedes ver en la representación gráfica, y cuando éste descanse en tierra o en cubierta, el centro de gravedad del buque sufrirá una variación de manera contraria.

Los efectos que van a producir los pesos embarcados o desembarcados a bordo van a depender del valor del peso cargado o descargado, en relación con el desplazamiento o con la inmersión o emersión producida.

Se considera que el centro de gravedad de un peso en suspensión actúa en el punto en el que está suspendido. Por lo tanto, una red izada por encima del agua tiene el mismo efecto sobre el centro de gravedad (G) del buque que si estuviera realmente en el tope de la pluma.

Si dicho peso no se encuentra en el eje longitudinal, ejercerá también una **fuerza escorante** sobre el buque y es posible que, en circunstancias desfavorables, provoque que éste zozobre.

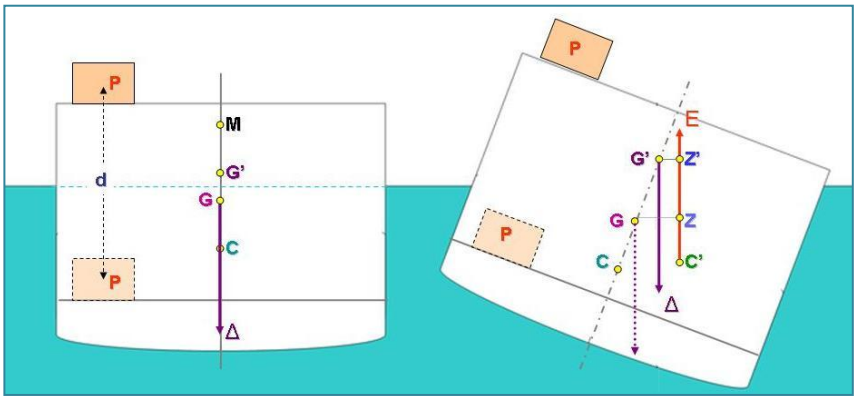
Efectos del traslado de pesos a bordo

Cualquier movimiento de cargas a bordo de un buque puede significar que el mismo adquiera escoras que reduzcan su condición de estabilidad.

Cuando durante una travesía una carga estibada a bordo sufre un corrimiento o desplazamiento repentino:

- ➔ El **centro de gravedad (G)** se desplazará hacia el costado donde se ha movido la carga.
- ➔ El buque tendrá problemas para recuperar su posición inicial de adrizamiento, de no mediar un nuevo movimiento de la carga, al haberse desplazado su centro de gravedad, dado que el buque se escorará el ángulo para el cual su curva de adrizamiento sea cero.

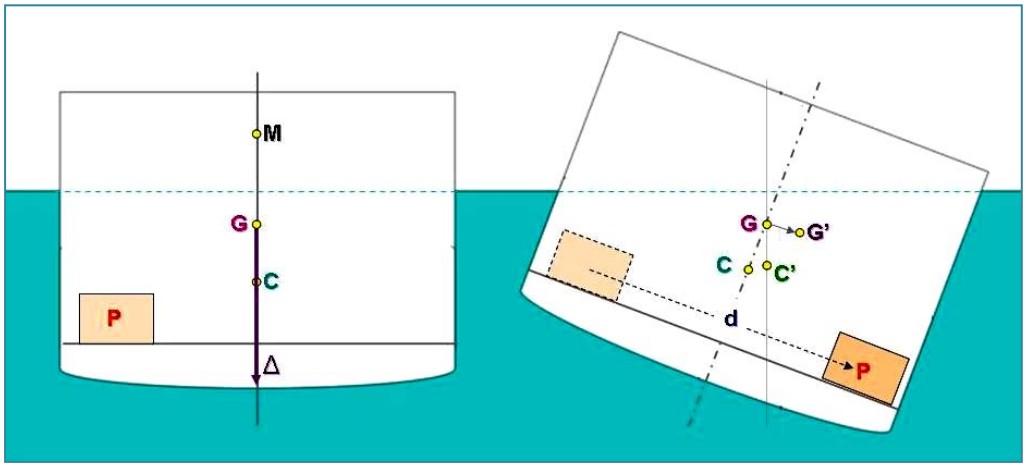
Como puede verse en el diagrama, el **traslado vertical de pesos**, dentro de un buque, afecta a su estabilidad transversal dado que eleva o baja su G.



Si se eleva verticalmente el **peso (P)**, que ya estaba a bordo, no variarán ni calados, ni centro de carena, ni metacentro, pero si quedará reducida la **altura metacéntrica** (GM), al haberse transformado debido al movimiento del centro de gravedad a G', lo que disminuye el momento de adrizamiento al acortarse el brazo adrizante, de GZ a G'Z',

En el caso del **traslado transversal de pesos**, suponiendo el buque adrizado, el centro de carena (C) y el centro de gravedad (G) se encontrarán en el plano de crujía. Si se traslada un peso de babor a estribor, G, se desplazará, con la consiguiente escora del barco, y C se situará en la misma vertical de G.

Una vez trasladado el peso transversalmente, la escora que adquiera el buque será permanente, dado que el centro de carena y el de gravedad quedarán en la misma vertical.

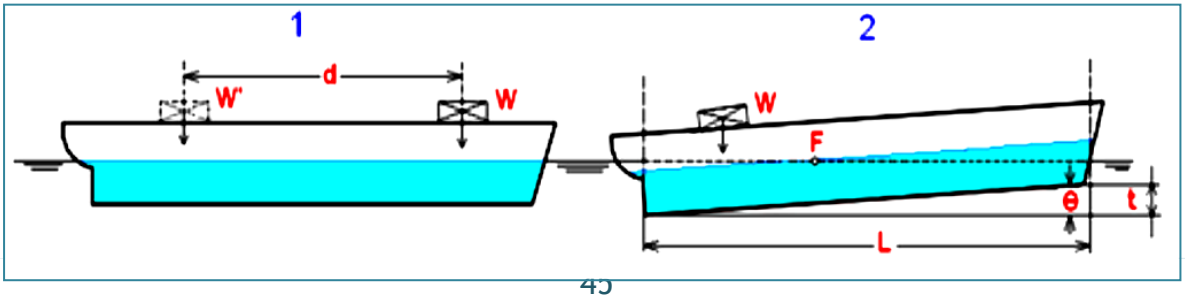


También hay que considerar la posibilidad de un traslado diagonal de pesos, el cual se puede descomponer en un movimiento vertical y otro transversal, con lo cual bastará con establecer los efectos sobre el GM del traslado vertical, y con esos datos determinar el efecto de la componente horizontal.

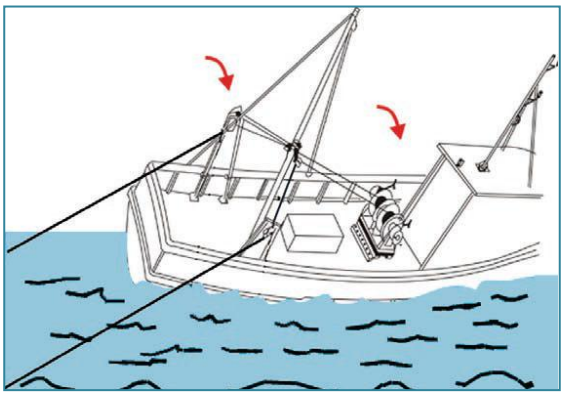
Es importante, por tanto, trincar y asegurar convenientemente toda la carga que pueda llevarse a bordo con el fin de evitar cualquier movimiento inesperado, debido a causas externas, que pueda alterar las condiciones de estabilidad.

El **traslado longitudinal de pesos**, es decir, en la dirección proa-popa, provoca un cambio de asiento (o alteración), o sea, una variación de los calados, que será proporcional al desplazamiento producido sobre el centro de gravedad del barco.

Aumentará el calado del extremo hacia el que traslademos el peso y disminuirá el contrario. Al igual que ocurría con la escora permanente producida por un traslado transversal, supondremos que esa escora longitudinal es muy pequeña, en este caso incluso con mayor razón porque, la altura metacéntrica longitudinal es bastante más grande que la transversal. De lo dicho se concluye inmediatamente que el traslado longitudinal de pesos afectará a la estabilidad longitudinal (la capacidad del barco para recuperarse frente a los cabeceos).



Efectos de las artes de pesca sobre la estabilidad



Se tomarán medidas de precaución especiales cuando la tracción de los artes de pesca pueda afectar negativamente la estabilidad (por ejemplo, cuando se izan las redes con haladores mecánicos o el arte de arrastre se engancha en el fondo). El punto de tracción deberá situarse lo más bajo posible en el buque.

Asimismo, se tendrá especial cuidado cuando el buque quede firmemente enganchado por los artes de pesca, dado que si el momento escorante provocado por la tracción de los artes de pesca es mayor que el momento adrizante (momento de estabilidad estática), el buque zozobrará.

Entre los factores que aumentan el momento escorante y, por consiguiente, el riesgo de zozobra de un buque, se incluyen los siguientes:

- ➔ Artes de pesca pesados, potentes maquinillas y otros equipos de cubierta.
- ➔ Tracción de los artes de pesca desde un punto elevado en el buque.
- ➔ Aumento en la potencia de propulsión (arrastreros).
- ➔ Condiciones meteorológicas adversas;
- ➔ Buque firmemente enganchado por los artes de pesca.

Información sobre estabilidad

Curvas de estabilidad

Como ya se ha comentado, el valor de la distancia GM sirve para darnos una idea de la estabilidad inicial o calcular ésta, pero cuando las escoras son superiores a los 10º hay que recurrir a otros procedimientos para poder calcular los brazos y los momentos de adrizamiento para los diversos ángulos de escora que pueda adquirir el buque.

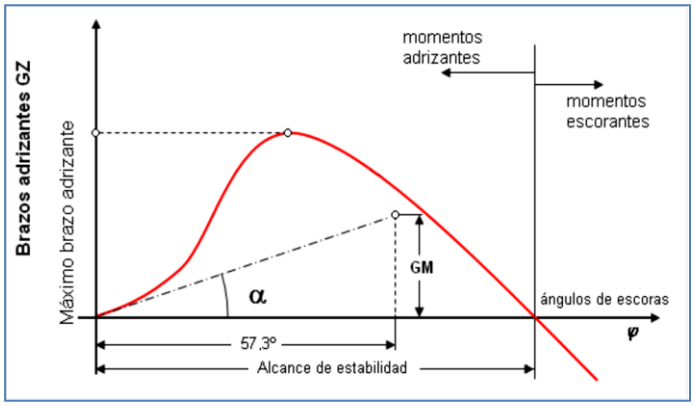
Los astilleros para cada buque en particular, calculan, para **varias condiciones de desplazamiento** de la embarcación, los **momentos adrizantes** para diferentes ángulos de escora, recogiendo los resultados en las denominadas curvas transversales de estabilidad, isoclinas, cruzadas o pantocarenas.

En definitiva las "**curvas de estabilidad estática**" son un método para representar la estabilidad de un buque en una determinada condición de carga.

La palabra "**estática**", significa ausencia de movimientos en el agua en el cual se supone que el buque está flotando, dado que cuando un buque se balancea en la mar no tiene la misma carena en cada ángulo de escora por el movimiento que sufre, por tanto, los brazos de adrizamiento (**GZ**) de dos balances seguidos, serán diferentes lo que complicaría su representación, razón por la que se calculan los GZ para aguas tranquilas, presuponiendo que la carena del buque cambia poco de una condición de aguas tranquilas respecto a la de alta mar.

Pese a que las curvas de estabilidad contemplan tres factores variables; **brazos de adrizamiento (GZ)**, **desplazamiento (D)** y **ángulo de escora (φ),** ha de tenerse en cuenta que usualmente su representación es bidimensional.

Como puedes observar en la curva de la representación adjunta, para una determinada condición de desplazamiento de una embarcación:



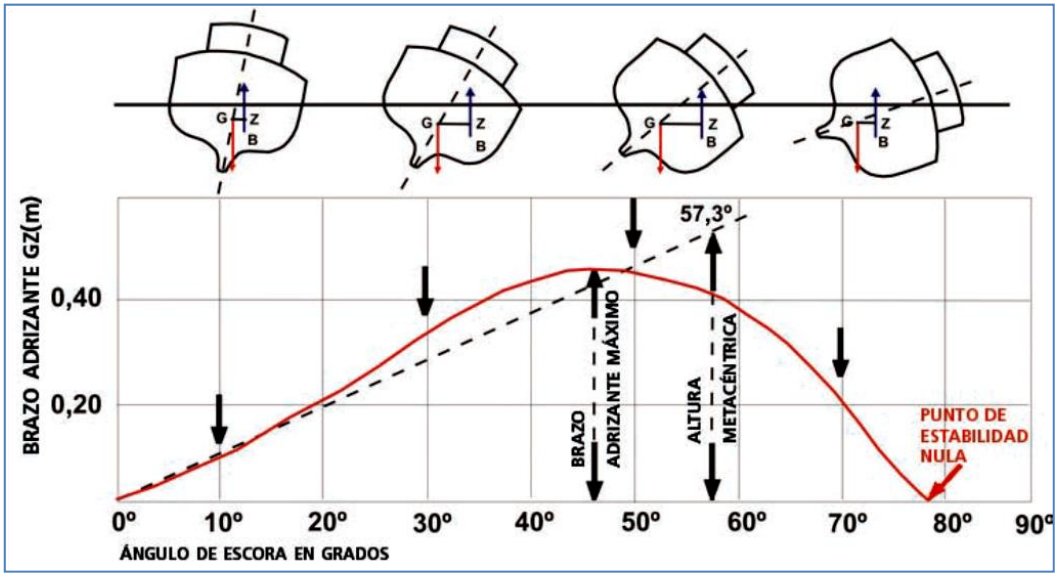
Puede decirse que la inclinación en el origen de la **curva de estabilidad** nos dará una idea de la **estabilidad inicial** (pequeños ángulos de escora) del buque, así:

- ➔ Los buques de balance rápido, denominados **rígidos o duros** tendrán una pendiente muy pronunciada dado que sus GZ iniciales serán grandes
- ➔ Sin embargo, las curvas de los buques de balance lento o **blando**, tendrán poca pendiente, porque sus brazos de adrizamiento iniciales son pequeños.

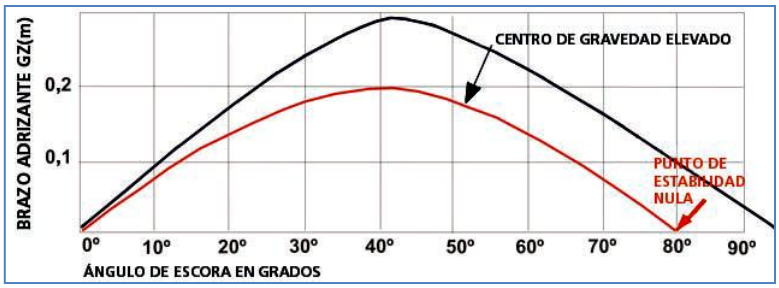
Por tanto, las **curvas de estabilidad** (curvas GZ) se usan para mostrar gráficamente los valores de los brazos de estabilidad (GZ) producidos por el movimiento de un buque al volver a la posición de equilibrio desde varias condiciones de escora.

Dichas curvas tienen varias características generales y es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

- ➢ **la altura metacéntrica (GM);**
- ➢ **el valor máximo del brazo adrizante (GZ); y**
- ➢ **el punto de estabilidad nula.**

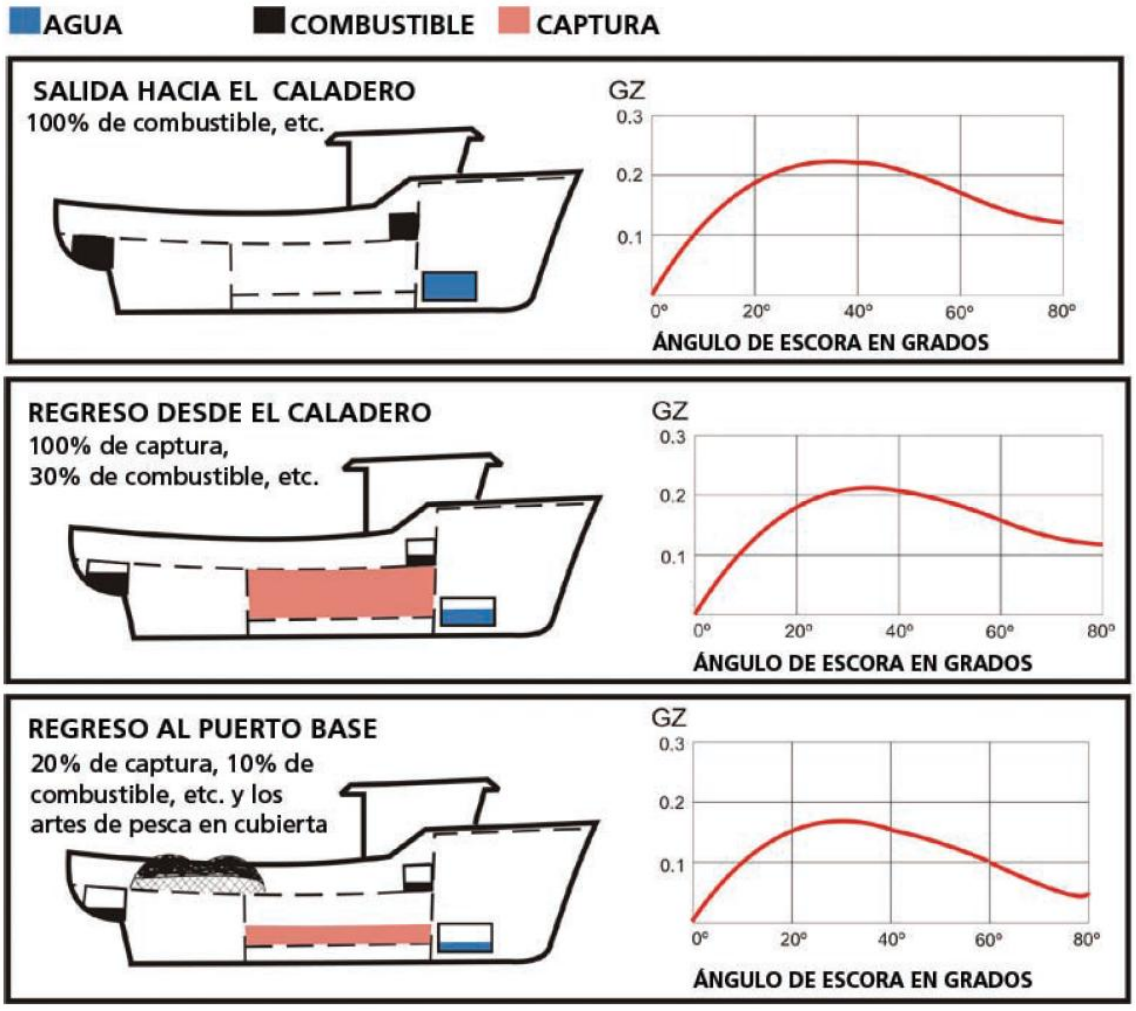


El perfil de las curvas de brazos adrizantes depende de las formas del casco y la carga del buque. Dicho perfil a pequeños ángulos de escora sigue generalmente la pendiente de la línea trazada hasta la altura metacéntrica (**GM**) inicial. A este respecto, el francobordo y la relación entre la manga y el puntal del buque también son muy importantes.



Cambios en la curva de estabilidad durante un viaje

La estabilidad de un buque pesquero cambia constantemente durante un viaje, dependiendo de las condiciones de carga y operacionales. Las cifras siguientes muestran curvas de estabilidad típicas para diferentes condiciones operacionales



Documentación relativa a la estabilidad

Todo buque deberá disponer de apropiada información relativa a la estabilidad, preparada conforme a los criterios que la autoridad competente juzgue satisfactorios, a fin de que el patrón tenga fácil acceso a la estabilidad del buque en distintas condiciones operacionales.

Libro de estabilidad.

La normativa española establece que se dispondrá a bordo de todos los buques de eslora (L) mayor o igual a 12 m. de un **Libro de Estabilidad** en el que se recogerá la información adecuada para que el patrón pueda determinar con facilidad y certidumbre la estabilidad del buque en diversas condiciones operacionales.

La información sobre estabilidad, en forma de libro o cuaderno, constará de las cuatro partes siguientes:

- ➔ Información sobre el buque: plano o planos pertinentes o sus copias, donde se muestren todos los elementos que contribuyan al peso en rosca de la embarcación (grúas, motores, grupos, maquinillas de pesca, haladores, etc.), tanques por líquido, dimensiones de las portas de desagüe en las amuradas, barandillado y lastre sólido en su caso. En esos planos deberán asimismo estar indicados los elementos móviles sobre cubierta tales como tanques suplementarios.
- ➔ Experiencia de estabilidad.
- ➔ Estudio de estabilidad con situaciones de carga y criterios de estabilidad.
- ➔ Instrucciones al Patrón.

Asimismo deberá incluir:

- ➢ Planos o descripciones de las bodegas de pescado, con indicación de su capacidad de almacenamiento en m^3. Todos los barcos que dispongan de depósitos de agua de mar fría o refrigerada deberán disponer de un calibrado de su volumen a intervalos de 10 cm. en vertical.

En caso de no incluirse en el **Libro de Estabilidad** el estudio de la estabilidad con carga en cubierta, se hará constar la prohibición de transportarla. En caso de que el citado estudio sea incluido debe indicarse expresamente la carga máxima autorizada y su disposición sobre cubierta.

También, cuando una embarcación sea objeto de reformas que afecten a su estabilidad, se prepararán cálculos de estabilidad revisados que serán presentados, a fines de aprobación, a la Administración marítima. Si ésta decide que se debe revisar la Información sobre estabilidad, el armador le facilitará al patrón la nueva información en sustitución de la anticuada.

Instrucciones al patrón.

En la parte correspondiente a instrucciones al patrón del **Libro de Estabilidad** se incluirá entre otras las siguientes recomendaciones e instrucciones de tipo general, literalmente:

- El cumplimiento de los criterios de estabilidad no garantiza la inmunidad contra la zozobra, cualesquiera que sean las circunstancias, ni exime al patrón de sus responsabilidades.



- Se cuidará de que la estiba de la carga se realice de modo que puedan cumplirse los criterios de estabilidad. En caso de necesidad puede admitirse para ello el empleo de lastre.
- Al estibar la pesca en bodegas, se comprobará que las divisiones portátiles están en buen estado e instaladas correctamente.
- Las artes de pesca y otros objetos pesados irán estibados adecuadamente en un lugar lo más bajo posible.
- Se tendrá especial cuidado cuando la tracción del arte de pesca de lugar a ángulos de escora peligrosos, lo cual puede suceder cuando dicho arte se engancha en algún obstáculo submarino o al manipular artes de pesca, especialmente las de cerco de jareta, o si se rompe algún cable de las redes de arrastre.



- Se cuidará en todo momento que el número de tanques parcialmente llenos sea mínimo.

- Se prestará especial atención cuando el buque navegue con mar de popa o de aleta, ya que pueden producirse fenómenos peligrosos, con el consiguiente peligro de zozobra. Especialmente peligrosa resulta la situación en que la longitud de la ola es del orden de 1,0 a 1,5 veces la eslora. Para evitar dichos fenómenos deberá alterarse convenientemente la velocidad y/o el rumbo del buque.
- En todas las condiciones de carga se cuidará de que el buque conserve un francobordo adecuado para su seguridad, en ningún caso inferior al mínimo asignado.
- Se prestará especial atención a la formación de hielo en cubiertas, superestructuras y arboladura, y se procurará eliminar el hielo acumulado por todos los medios posibles.

Criterios de estabilidad para buques pesqueros pequeños.

Los buques pesqueros se deberán proyectar, construir y operar de forma que cumplan los criterios mínimos de estabilidad establecidos por la autoridad competente en cualquier condición operacional.

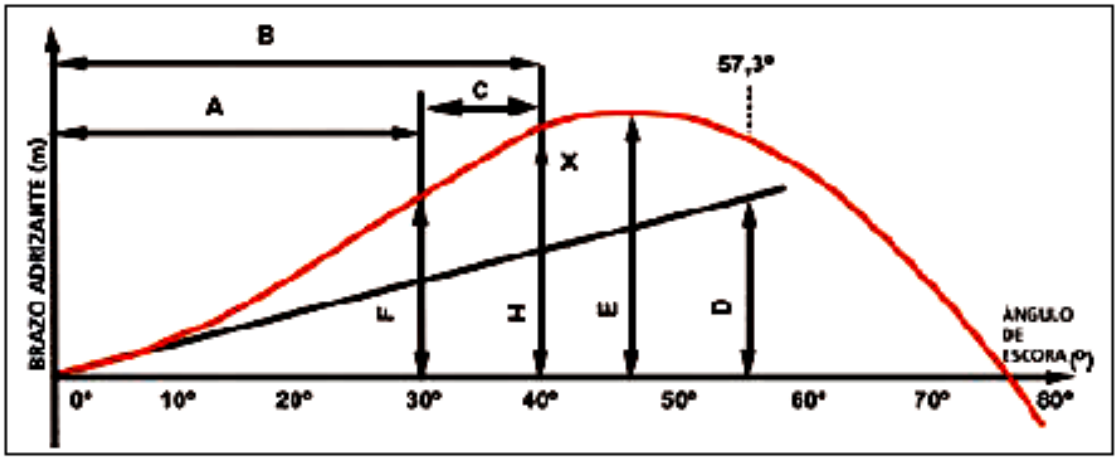


En nuestro país, los siguientes requisitos se cumplirán en todas las embarcaciones pesqueras de eslora (L) menor o igual a 12 m.

Las curvas de estabilidad, corregidas por el efecto de las superficies libres de los líquidos contenidos en los tanques, deberán satisfacer, en las siguientes condiciones de carga;

- ✓ **"Salida de puerto"** con el total de combustible, provisiones, hielo, aparejos de pesca, etc.
- ✓ **"Salida de caladero"** completo de pesca y con el 35% de combustible, provisiones, etc.
- ✓ **"Llegada a puerto"** con el 10% de provisiones, combustible, etc, y completo de pesca.
- ✓ **"Llegada a puerto"** con el 10% de provisiones, combustible, etc., y el 20% de la pesca

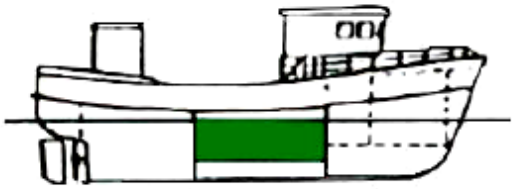
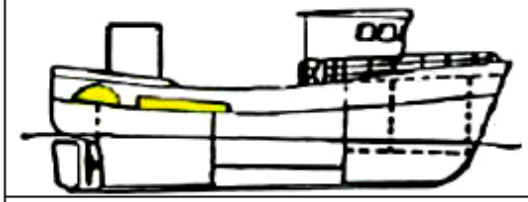
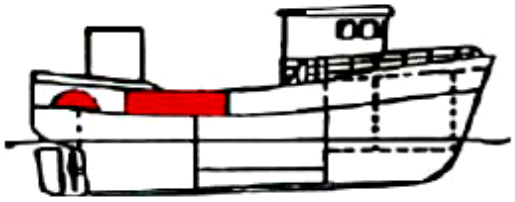
entre otros los parámetros que a continuación se exponen:



A. El **área bajo la curva de brazos adrizantes** (curva GZ) no será inferior a 0,055 m.rad (metro-radian) hasta un ángulo de escora de **30°**.
B. El **área bajo la curva de brazos adrizantes** (curva GZ) no será inferior a 0,090 m.rad hasta un ángulo de escora de **40°**.
C. El **área bajo la curva de brazos adrizantes** (curva GZ), entre los ángulos de escora de **30° y 40°**, no será inferior a 0,030 m.rad.
D. La **altura metacéntrica inicial**, corregida por el efecto de superficies libres, GM_0, será de 350 mm como mínimo.
E. El **brazo adrizante máximo GZmax** corresponderá a un ángulo de escora preferiblemente superior a 30 grados, pero nunca inferior a 25 grados.
F. El **brazo adrizante GZ** será de 200 milímetros como mínimo para un ángulo de escora igual o superior a 30 grados.

Las embarcaciones que realicen faenas de arrastre con tangones deberán cumplir con los criterios anteriores, aumentando los valores mínimos prescritos en los puntos A, B, C, D y E anteriores, un 20%.

Los buques pequeños (L<12m) podrán llevar instrucciones relativas a la estabilidad como las que se muestran a continuación:

	EMPLAZAMIENTO DEL ARTE Y DE LA CAPTURA	ESTABILIDAD		
		Aceptable	En el límite	Peligro de zozobra
	•Captura en bodega de carga			
	•Carga parcial en bodega •Arte en cubierta			
	•Parte de la captura en cubierta •Arte en cubierta •Bodega de carga vacía			
	•Captura cuantiosa en cubierta •Arte en cubierta •Bodega de carga vacía			

Consejos sencillos para mantener la estabilidad

- Cerrar las tapas de escotilla
- Asegurarse de que los imbornales están abiertos y se puede desaguar el agua
- Asegurar la captura y el arte para evitar corrimientos
- Trasladar el arte y la captura de la cubierta a la bodega de carga
- El francobordo en el centro del buque debería ser de 20 cm como mínimo
- Evitar asiento apopante excesivo
- El francobordo mínimo a popa debería ser de 20 cm
- Evitar mar de popa
- Al halar el arte se evitarán momentos escorantes grandes
- El cambio de asiento y escora al intentar soltar un arte que se haya enganchado puede afectar a la estabilidad del buque
- No dirigirse a zonas que presenten peligro de formación de hielo
- Despejar el buque de hielo y nieve

* Si no se dispone de información sobre estabilidad suficiente que permita elaborar las condiciones de funcionamiento, en el aviso de estabilidad deberían figurar precauciones generales pertinentes.

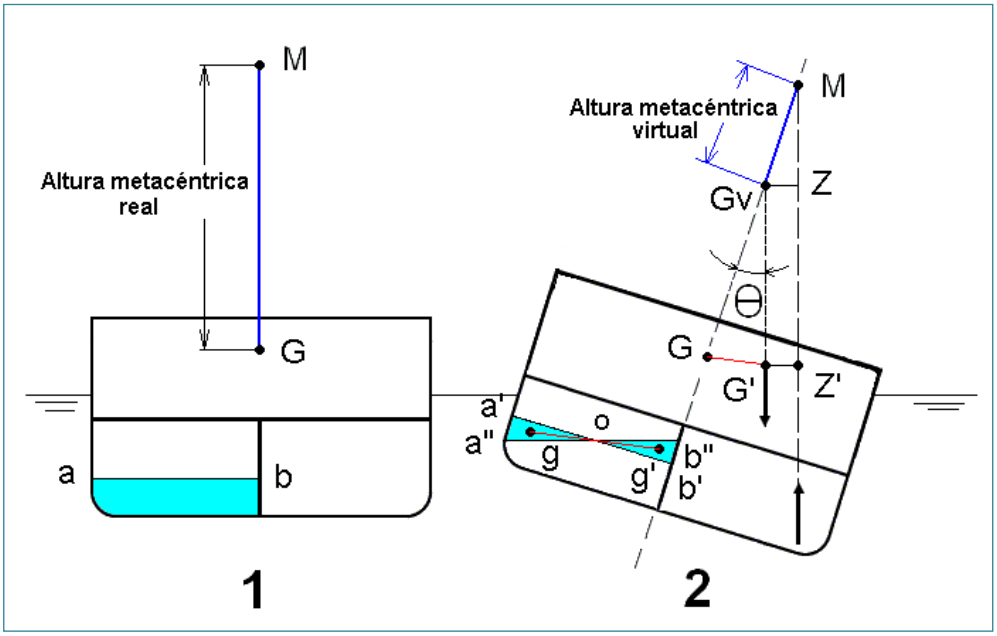
Conocimiento de los efectos producidos por las superficies libres y por acumulación de hielo, cuando proceda.

Efectos de las superficies libres en tanques

Como puede entenderse, diferentes compartimentos como los tanques de consumo, con los que están dotados los buques, pueden contener líquidos, no sólo por su uso, sino que en caso de averías pueden inundarse alguno de ellos.

Cuando un líquido llena parcialmente un volumen es fácil entender que no encontrará obstáculos para moverse libremente en su interior. Este efecto también se produce en los tanques o espacios inundados de los buques al balancearse éste por efecto de agentes externos. Tradicionalmente se dice que el líquido que llena parcialmente un compartimento a bordo es una **"carena líquida"** y tiene una **"superficie libre"**.

Si suponemos un buque con un compartimento parcialmente lleno de líquido (figura 1), al escorarse el buque un ángulo **Θ**, la superficie del líquido adoptará una nueva posición (**a''b''**) manteniendo la horizontalidad y verificándose que la cuña de base triangular (**a''a'o**) y de eslora (longitud) igual a la del tanque se desplaza a una nueva situación (**b''b'o**).



El centro de gravedad (**g**) de la cuña (**a''a'o**) se desplaza a (**g'**), lo que hace el efecto de una traslación trasversal de pesos, por esta razón el

centro de gravedad del buque también experimenta un corrimiento hacia la banda de escora representado en la figura 2 por el segmento (**GG'**). Para cada ángulo de escora habrá un desplazamiento diferente de **g**, dependiente del ancho de la superficie libre.
Así, este desplazamiento lateral puede visualizarse como si fuese una elevación del centro de gravedad del buque a una nueva posición (**Gv**), el brazo de la momento adrizante es ahora (**G'Z'**) o (**GvZ**), con lo que claramente se muestra que la acción o efecto que una superficie libre genera sobre un buque es la de elevar virtualmente su centro de gravedad (**G**) con la consiguiente pérdida de estabilidad.

Es fácil comprender que la inundación de un espacio del buque, debido a una vía de agua o a la acumulación de agua en cubierta, producirá, en función de su ubicación:

- ➔ Un aumento de calado.
- ➔ Un cambio de asiento.
- ➔ Una escora
- ➔ Una variación de estabilidad.

La recomendación es por tanto llevar el buque con las menores superficies libres posibles, pero en caso de tener superficies libres imprevistas y temer una falta de estabilidad el achicar el espacio se presenta como la solución más viable y efectiva.

De no poder realizar la operación anterior, por grandes averías o inundaciones, el trasvase de tanques, el aligerar pesos altos, lastrar el buque o inundar los compartimentos con superficies libres, manteniendo la conveniente reserva de flotabilidad, se presentan como soluciones posibles.

Se tomarán precauciones en todo momento para asegurar el rápido desagüe del agua embarcada en cubierta.

Es peligroso cerrar las tapas de las portas de desagüe y, si existen dispositivos de cierre, el mecanismo de apertura de éstos será siempre de fácil acceso. Antes de que el buque zarpe hacia zonas donde haya peligro de formación de hielo, se abrirán o quitarán las tapas de las portas de desagüe, si las hubiese.



Si la cubierta principal está preparada para transportar carga en cubierta dividiéndola con

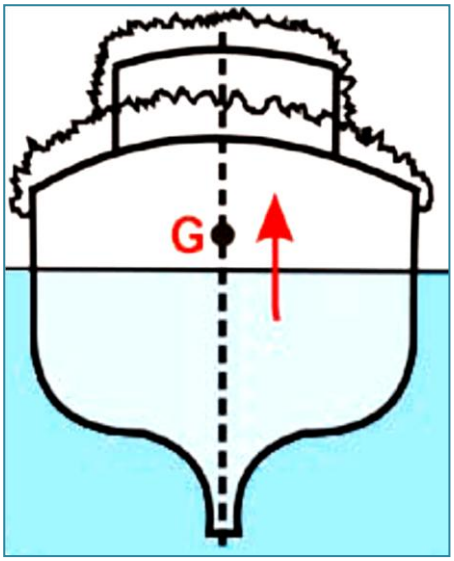
tablones, se dejará entre estos espacio suficiente para que el agua fluya fácilmente hacia las portas de desagüe y así prevenir su acumulación.

Los tanques parcialmente llenos pueden ser peligrosos, por lo que su número deberá reducirse al mínimo.

Formación de hielo.

La formación de hielo reduce de forma significativa la estabilidad del buque.

La acumulación de hielo provocará un incremento del desplazamiento del buque y una reducción del francobordo. El centro de gravedad (G) subirá, reduciendo la altura metacéntrica (GM) y provocando una disminución en la estabilidad de la embarcación.



Además, la formación de hielo también origina un aumento de la superficie expuesta al viento, debido a la acumulación de hielo sobre las partes más altas del buque, ocasionando un aumento del **momento escorante** a consecuencia de la acción del viento.

Se deberán usar todos los medios disponibles para la eliminación del hielo en el buque mientras la embarcación esté expuesta a estas condiciones.

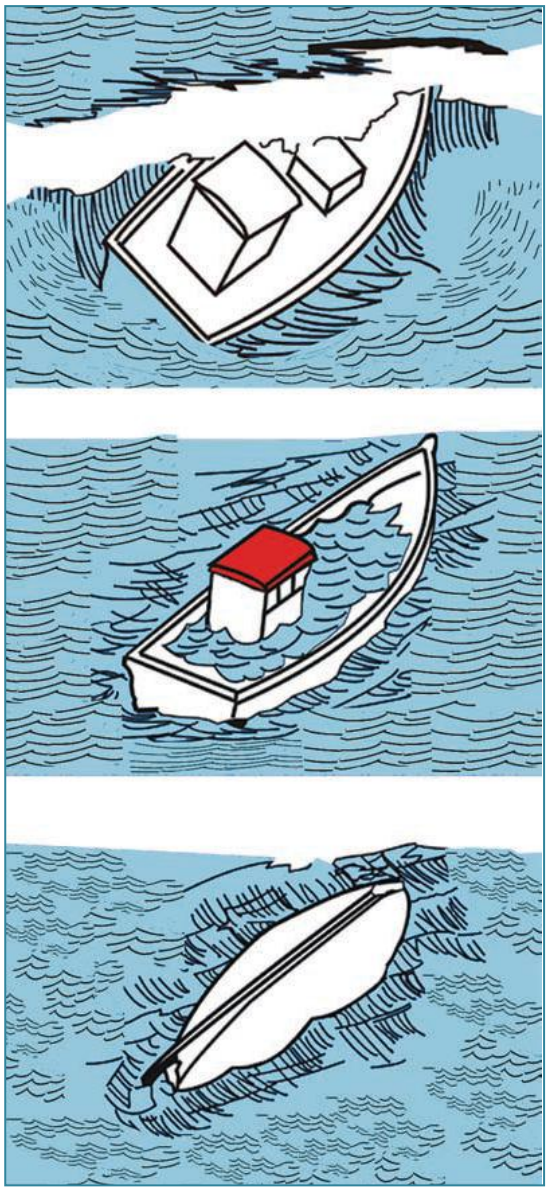
Se deberá eliminar el hielo de las grandes superficies del buque, empezando con las estructuras superiores, ya que incluso una pequeña cantidad de hielo sobre las mismas causará un grave empeoramiento de la estabilidad de la embarcación.



Se deberá eliminar el hielo de las portas de desagüe e imbornales en cuanto aparezca, a fin de garantizar la libre salida de las aguas embarcadas en cubierta.

Cuando la distribución del hielo no es simétrica y el buque empieza a escorar, se debe eliminar primero el hielo acumulado en la parte más hundida. Es necesario tener en cuenta que cualquier corrección de la escora que sufra el buque a base de bombear combustible o agua de un tanque a otro, puede reducir la estabilidad mientras ambos tanques estén parcialmente llenos.

Conocimiento de los efectos del agua embarcada en cubierta.



El agua atrapada en las cubiertas cerradas estancas del buque crea una importante, y a veces peligrosa, reducción en la estabilidad para grandes escoras.

El agua puede entrar, bien por aperturas en la envoltura estanca de la cubierta, puertas escotillas, etc., bien debido al agua que se pueda emplear en operaciones a bordo (por ejemplo, en un buque pesquero en las operaciones del proceso de la captura).

Se tendrá cuidado cuando se transporten cajas de pescado vacías en la cubierta de intemperie, ya que el agua puede quedar atrapada en ellas y, de este modo, reducir la estabilidad del buque e incrementar el riesgo de zozobra.

La tripulación que no haya sido convenientemente formada puede actuar con precipitación, en estas situaciones, en cierto modo lógica, no adoptando medidas lógicas para liberar a la cubierta del agua embarcada, lo que indudablemente puede agravar la situación.

Entre las recomendaciones que cabe indicar para prevenir este tipo de situaciones a bordo señalar:

- ➔ Asegurar todas las compuertas estancas al agua (puertas, cubiertas de escotillas, portillos, etc...) del casco y cubierta cuando no están en uso para prevenir la entrada de agua.
- ➔ Además todos los imbornales de zonas donde se trabaje con agua deben tener el tamaño adecuado y deben mantenerse limpios y claros para prevenir cualquier acumulación del agua en la zona.

➔ Todos los espacios estancos al agua deben ser inspeccionados regularmente para asegurar su estanqueidad.

Conocimiento de la importancia que tienen la integridad a la intemperie y la estanqueidad.

Otro factor que evidentemente disminuye la estabilidad de un buque, y que ha de tenerse siempre presente, es la posibilidad de que alguno de los compartimentos en los que se encuentra dividido el buque interiormente, situado por debajo de la línea de flotación, sufra una vía de agua permitiendo que el agua pueda entrar o salir libremente del interior del buque.

Un fallo en el mantenimiento de la integridad del casco del buque puede significar una reducción en la estabilidad para grandes escoras del mismo debido a una inundación involuntaria. Una pequeña vía de agua puede pasar desapercibida, como por ejemplo la producida en el codaste popel o en una gambuza o pañol, dado que la reducción gradual de la estabilidad inicial, o como sentimos el buque, puede pasar desapercibida.

Después que la vía de agua ha tenido lugar, la estabilidad para grandes escoras del buque se reduce debido a:

- ➔ El centro de gravedad (G) se ha desplazado más hacia fuera a medida que el agua se mueve hacia las partes más bajas del buque escorado.
- ➔ El francobordo se reduce debido al aumento de peso, provocando que el borde de la cubierta se sumerja más rápidamente.
- ➔ En casos de vías de agua severas, el buque puede que no vuelva a la posición inicial, sino que se mantendrá en el ángulo de escora donde la curva del nuevo brazo de adrizamiento es cero.

Si el techo del compartimento se sitúa más alto que el nivel del mar diremos que la **"libre comunicación"** con el agua es ilimitada en altura, en caso contrario, debe entenderse que la inundación del compartimento es total y el problema para la estabilidad del buque se reduce al embarque del peso del volumen de agua que cabe en el compartimento.



Si el compartimento es ilimitado en altura y de grandes dimensiones, se hace necesario calcular el peso del agua que puede entrar en el mismo, dado su influencia en el desplazamiento (**Δ**) final del buque.

Técnicas de taponamiento de las vías de agua.

Para eliminar o reducir el efecto que se produce por la libre comunicación de un compartimento abierto en el casco de un buque con el agua donde flota la medida más adecuada es la de **taponar el casco**, de esta manera se conseguirá reducir la elevación del centro de gravedad, mejorando la estabilidad del buque. Aunque no se logre un taponamiento perfecto, la estabilidad resultaría favorecida al obstaculizar la entrada libre de agua en el compartimento.

Así pues, después de ocurrido el accidente se procederá inmediatamente al taponamiento de la vía de agua con el fin de que se consiga que entre menos agua de la que se puede achicar, en definitiva, controlar la vía de agua.

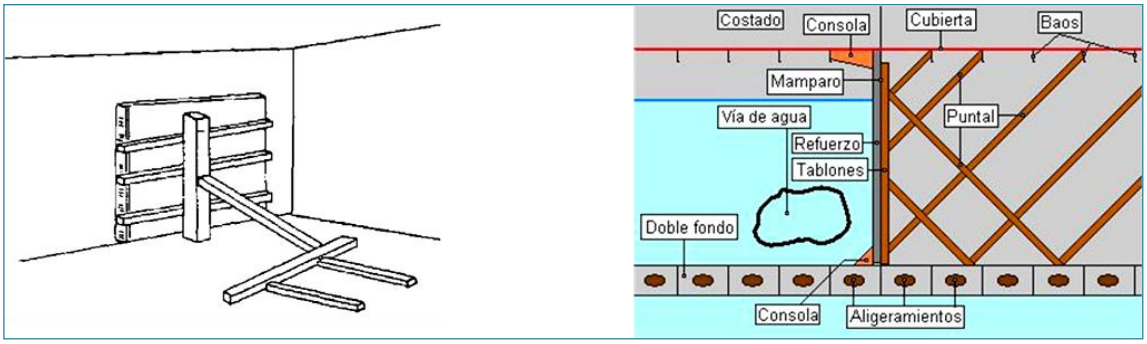
Para obturar el orificio se puede hacer con diversos materiales (restos de trajes de agua, telas, gomas, madera blandas como de pino o abeto, hachas, martillos, espiches, cintas adhesivas, etc.), siempre que existan a bordo, de tal forma, que si la abertura es circular, se puede taponar con trozos de madera de forma cónica (espiches) enrollados con tela o lona a modo de tapón.



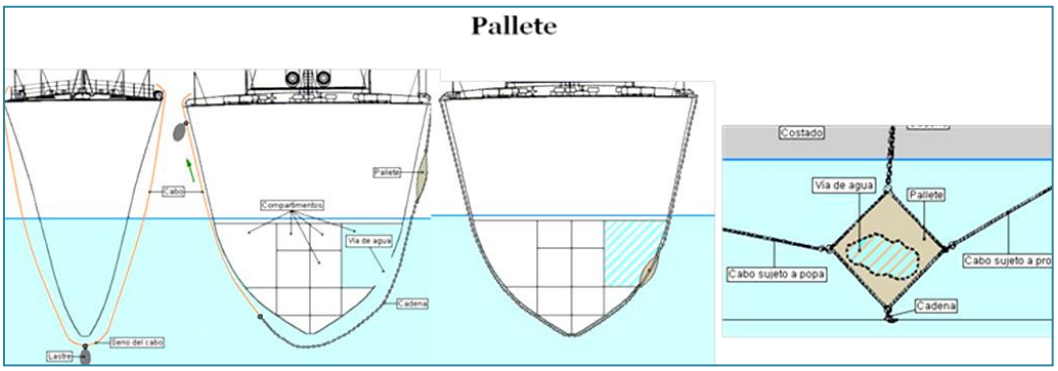




Cuando la grieta tenga una dimensión de cierta consideración, se puede emplear un colchón y unas planchas de madera, puede ser una puerta, apoyadas sobre él y luego apuntalando el conjunto.



Se apuntalarán los mamparos estancos adyacentes al compartimiento inundado, colocándose tablones que se apoyen contra los baos y los refuerzos de cubierta. Estos tablones se calzaran con cuñas de madera para apretar bien todo el conjunto y los puntales se cortaran sobre medidas, según el lugar de colocación.



Sección Puente

2. Navegación costera y conocimientos de oceanografía y meteorología



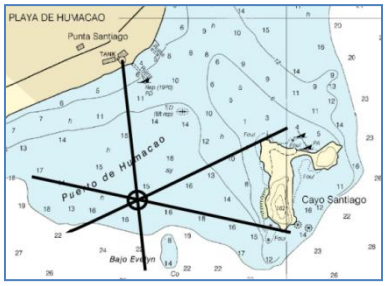
Navegación costera y conocimientos de oceanografía y meteorología



Se dice que la navegación marina es una mezcla de ciencia y arte. Un buen marino debe pensar en planificar sus travesías cuidadosamente. Además a medida que avance en su trayectoria recogerá diversa información, de una variedad de heterogénea de fuentes, que deberá evaluar para determinar la posición de su buque, la cual deberá comparar con la que previamente ha planificado o ha supuesto por estima.

Un buen navegante debe anticiparse a cualquier situación de peligro debiendo estar listo para las mismas en cualquier momento. Hoy en día, cada vez más, un patrón es un gestor de recursos; electrónicos, mecánicos y humanos.

Es evidente que las técnicas y métodos de navegación varían sustancialmente dependiendo del tipo de buque, las condiciones ambientales y la experiencia del navegante, razón por la cual este debe utilizar los que mejor se ajusten a su embarcación, equipamiento y tenga a mano. La ciencia de la navegación puede enseñarse pero el arte de navegar debe desarrollarse mediante la experiencia.



Engloba la navegación en aguas restringidas, cercanas a la costa, lo que implica la necesidad de determinar frecuentemente la posición del buque utilizando puntos notables o características hidrográficas.

Los sistemas electrónicos y los puentes integrados están impulsando el uso de sistemas de planificación de la navegación a bordo. Dichos sistemas adquieren datos de diversos sensores del barco, trazando automáticamente la posición de la embarcación y proporcionando las

señales de control necesarias para mantener la dirección pretendida (rumbo).

El patrón se convierte así en un mero gestor del sistema, seleccionando los parámetros iniciales, interpretando los datos facilitados y monitorizando la respuesta del buque.

La persona al mando está permanentemente tentada a utilizar y confiar únicamente en los sistemas electrónicos. Peros dichos equipos están sujetos fallos, por lo que el marino profesional no debe nunca olvidar que la seguridad de su buque y tripulación está sujeta a habilidades que difieren poco de las empleadas durante generaciones. Así, la competencia en navegación costera y astronómica continúa siendo esencial para ejercer el mando de cualquier buque de manera profesional.



En el proceso de navegación de un buque se diferencian cuatro fases, por lo que la persona al mando debe elegir la combinación de los sistemas anteriormente expuestos que mejor cumpla con los requerimientos de cada fase.

Interior o en aguas restringidas

Gobierno del buque en pasos angostos, canales, ríos y estuarios. Algunos textos incluyen también las aproximaciones y la navegación hacia y en puerto y en canales interiores.



Recaladas a puerto



Navegación hacia la bocana de un puerto a través de bahías, estrechos y gobierno en demanda de canales de acceso a puerto.

Costera



Navegaciones dentro de las 50 millas de la costa o dentro del veril de 200 m. de profundidad.

Oceánica

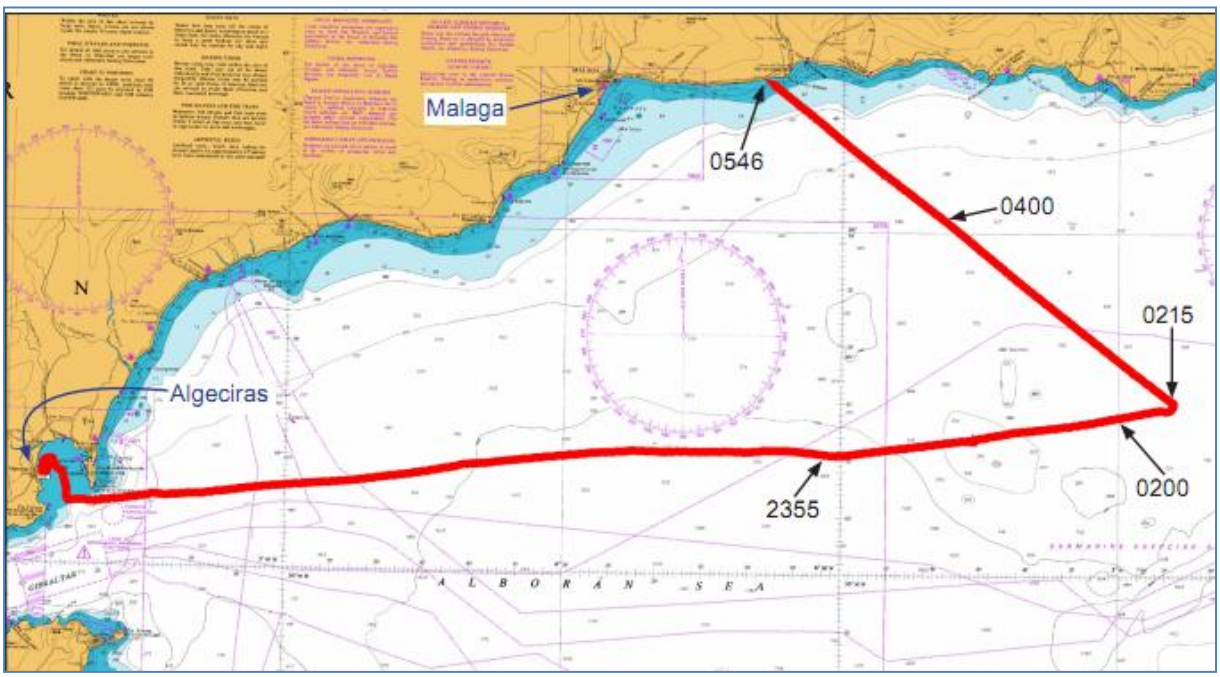


Navegación en mar abierto, fuera de la zona costera.

La planificación de una travesía consiste en trazar una ruta segura a seguir, ahorrar combustible y calcular la hora estima de llegada al punto al que nos dirigimos.

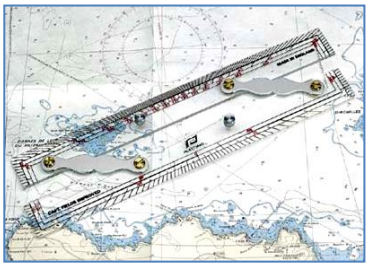
Para realizar dicha planificación, la persona al mando, o el oficial encargado, deberá conocer:

- **La situación del punto de salida y el punto de llegada**
- **Los puntos de recalada** (*waypoints*)
- **Condiciones meteorológicas** (mar, viento, visibilidad, corrientes, etc.)
- **Tráfico marítimo**
- **Mareas**
- **Peligros a la navegación** (bajos, hundimientos, veriles, etc.)



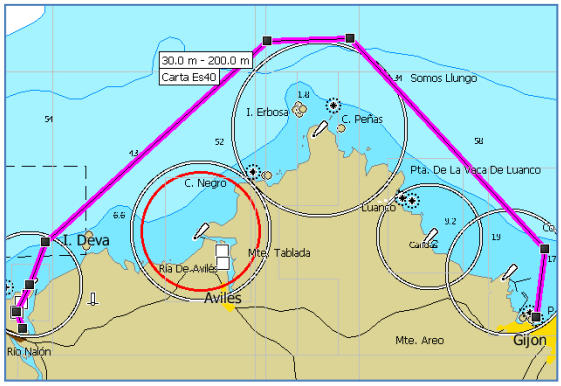
Trazado de derrotas, siguiendo los métodos generalmente aceptados

La **derrota** de un buque o embarcación puede definirse como la dirección, representada sobre una representación gráfica de la superficie del mar, de una trayectoria que se quiera seguir con respecto a la superficie de la tierra.



Tradicionalmente las **derrotas** se han trazado, considerando lo expuesto en los apartados anteriores, en unas representaciones gráficas de áreas del planeta Tierra que se denominan **cartas náuticas**.

Para dicho trazado el navegante debe tener conocimientos y habilidades, así como utilizar una serie de dispositivos, que le permitan, después de realizar tal trazado, llevarlo a cabo lo más fielmente posible.



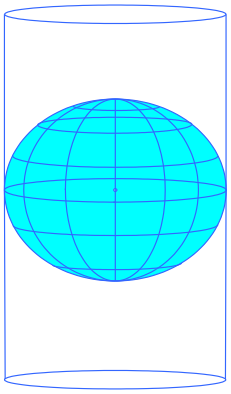
Cartas náuticas

Estas representaciones gráficas, tanto en forma digital como en papel, muestran características de especial interés para la navegación marítima.

El problema más importante a la hora de confeccionar una carta es el tipo de proyección de la esfera que se va a emplear para obtener la misma. La idea de una carta náutica es tratar de representar sobre un plano la forma esférica que tiene nuestro planeta.

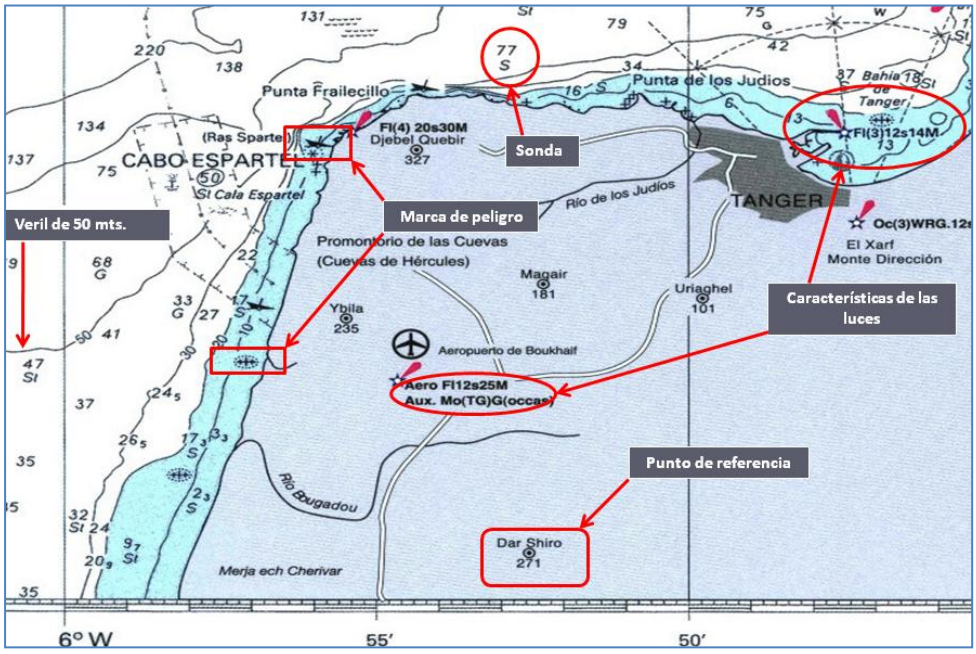
Pero lo anterior no es suficiente. Dichas representaciones gráficas deben tener una serie de características que las hagan útiles para el

final que están destinadas. En el caso de la navegación, deben permitir representar la dirección de los movimientos y la situación sobre las mismas, manteniendo las distancias entre los lugares, todo ello conservando las siluetas de las masas de tierra y agua de la manera menos deformada posible.



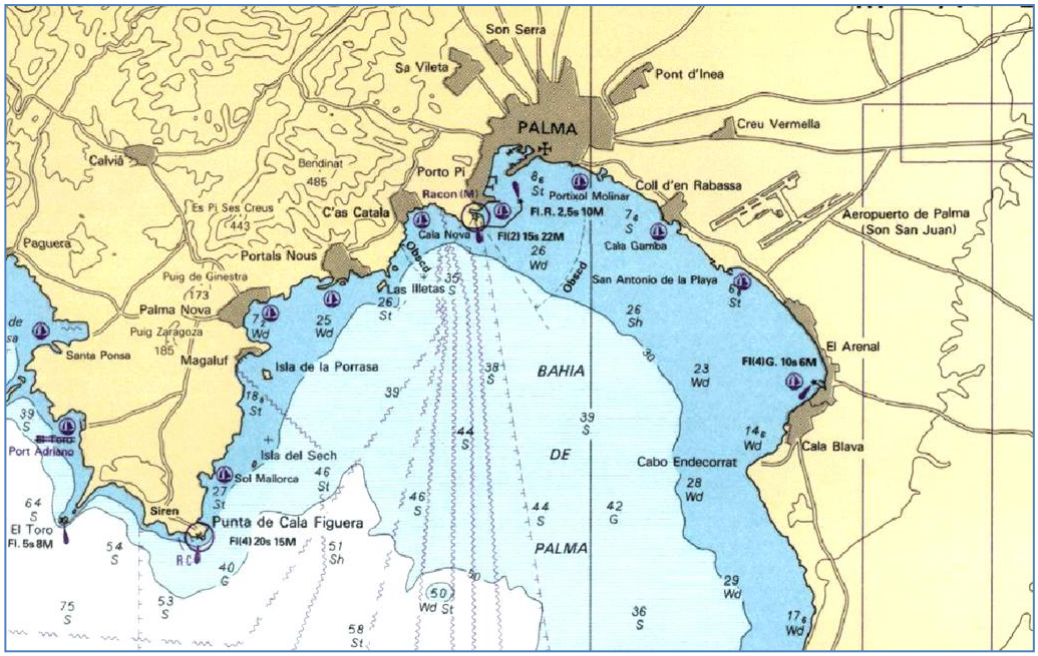
La proyección más utilizada para obtener las cartas más utilizadas para la navegación marítima es la denominada **mercatoriana**, que es un tipo de *proyección cilíndrica* que tiene el inconveniente de deformar los contornos y tamaños de las masas de tierra y agua, sobre todo al representar zonas próximas a los polos, para los cuales se hace necesaria otro tipo de proyección (*cónica*). Sin embargo este tipo de proyección es ideal en escalas pequeñas y es conforme para usos de navegación marítima.

Las cartas tratan de representar, dentro de lo posible, y por medio de símbolos y abreviaturas, todos los detalles visibles desde el mar en el momento de la bajamar más pronunciada.



Contienen además todas las indicaciones acerca de la calidad del fondo (arena, fango, etc.) y de la profundidad (veriles o líneas isobáticas) en la zona, que pueden interesar al navegante.

En general, las profundidades indicadas en las cartas corresponden a las mareas más bajas, es decir, que las cartas representan las zonas marítimas en las condiciones más desfavorables para la navegación.



Las cartas también contienen indicaciones gráficas sobre las mareas, corrientes, rompientes, remolinos, boyas, etc. La declinación magnética y la variación anual están contempladas gráficamente en la rosa de rumbos y marcaciones. A mayor escala mayor número de detalles representados.

Todos los elementos de ayuda a la navegación (faros, radiofaros, señales de niebla, canales, etc.) están señalados con sus características principales de identificación. También se indican los buques hundidos que puedan ser un peligro para la navegación, para el fondeo o la pesca.

Clases de cartas náuticas

Las cartas náuticas son uno de los elementos más importantes para la navegación ya que en ellas se fija la posición geográfica en que se encuentra el buque en cualquier instante, esto permite determinar la dirección y la distancia a la que se deberá navegar para ir a otro punto.

La **escala** de la carta representa la relación existente entre la medida de una zona o extensión marítima sobre la Tierra y la misma medida

sobre la carta náutica. Debido a la distorsión que la superficie terrestre sufre al ser proyectada, se entiende que dicha relación se establece sobre una línea determinada, en la que el valor de la escala se verifica con exactitud.

Según su escala las cartas náuticas se pueden clasificar como sigue:

Cartas Náuticas

TIPO	DENOMINACIÓN	CARACTERÍSTICAS	UTILIZACIÓN	ESCALA
Punto menor o punto pequeño	**Generales**	Son las que abarcan una gran extensión de costa y mar	Navegación oceánica	Pequeña. De 1/10.000.000 a 1/2.500.000
	Arrumbamiento	Se utilizan para navegar distancias de tipo medio, con rumbo directo	Zonas cercanas a la costa	De 1/2.500.000 a 1/750.000
	Navegación Costera	Son las que sirven para navegar reconociendo la costa	Detallan a una escala adecuada todos los elementos de interés para la navegación costera	Grande. De 1/750.000 a 1/50.000
Punto mayor o punto grande	**Aproximación o Recalada (Aproches)**	Facilitan al navegante la aproximación a los puertos o a otros accidentes geográfico	Aproximación a puertos, navegación en canales angostos, puntos de recalada, etc.	De 1/50.000 a 1/15.000
	Portulanos	Representan con todo detalle pequeñas extensiones, tales como puertos, ensenadas etc.	Navegación en bahías, embocaduras de ríos, recaladas a puerto, canales, etc.	<< 1/10.000
	Cartuchos	Portulanos que están incluidos dentro de una carta de punto menor	Navegación en el interior del puerto que representan.	<< 1/5.000

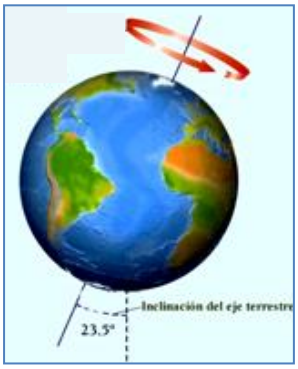
Situaciones

Para representar la situación de cualquier punto en una carta náutica se recurre a un sistema de coordenadas imaginario sobre la superficie terrestre que tiene como referencia dos magnitudes; **latitud y longitud**.

Coordenadas terrestres

Debe recordarse que al no ser la Tierra una esfera perfecta existen diferencias a la hora de representar sus medidas sobre las diferentes proyecciones geométricas que se hacen para representar su superficie. Sin embargo a efectos prácticos en la navegación marítima se asume que dichas diferencias son insignificantes.

Para poder definir la situación de cualquier punto sobre la superficie terrestre convencionalmente se ha establecido un sistema de referencia de coordenadas en base a las siguientes consideraciones:



Eje de rotación

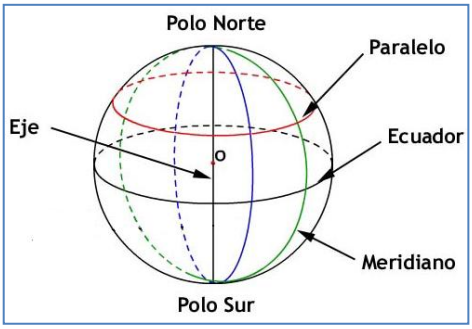
De la Tierra se supone en una línea que une los polos (norte y sur) geográficos. A mitad de camino entre ambos polos existe un plano que divide a la tierra en sus mitades norte y sur, conocidas también como hemisferios norte y sur: el **plano del ecuador**. La circunferencia que dibuja, en la superficie de la tierra, el plano del ecuador se denomina también **Ecuador**. El plano del ecuador contiene también el centro de la tierra.

Paralelos

Círculos menores paralelos al Ecuador. En las cartas náuticas mercatorianas se representan como líneas horizontales.

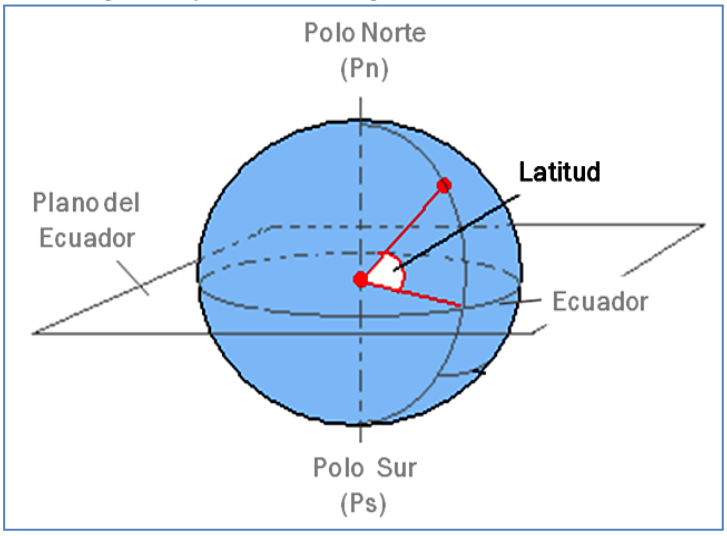
Meridianos

Círculos máximos que pasan por los polos. La mitad de un meridiano que se extiende del polo norte al polo sur en la misma cara de la tierra es considerada por cualquier observador que se encuentre en esa cara como el **meridiano superior**. La otra parte, que se encuentra en la parte opuesta de la tierra, se considera el **meridiano inferior.** En las cartas son las líneas verticales representadas.



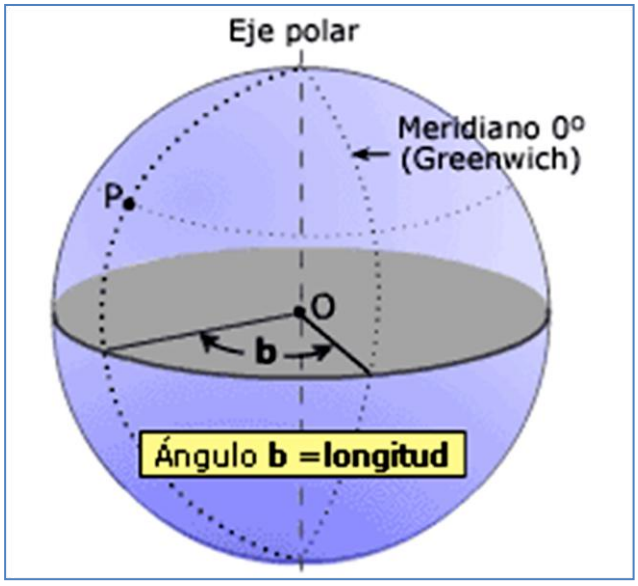
Latitud

Distancia angular, medida hacia el norte o hacia el sur a lo largo de un meridiano, desde 0°, en el Ecuador, a 90° en los polos. Se designa norte (N) o sur (S) para indicar la dirección hacia donde se mide. En las cartas náuticas su escala se representa verticalmente.



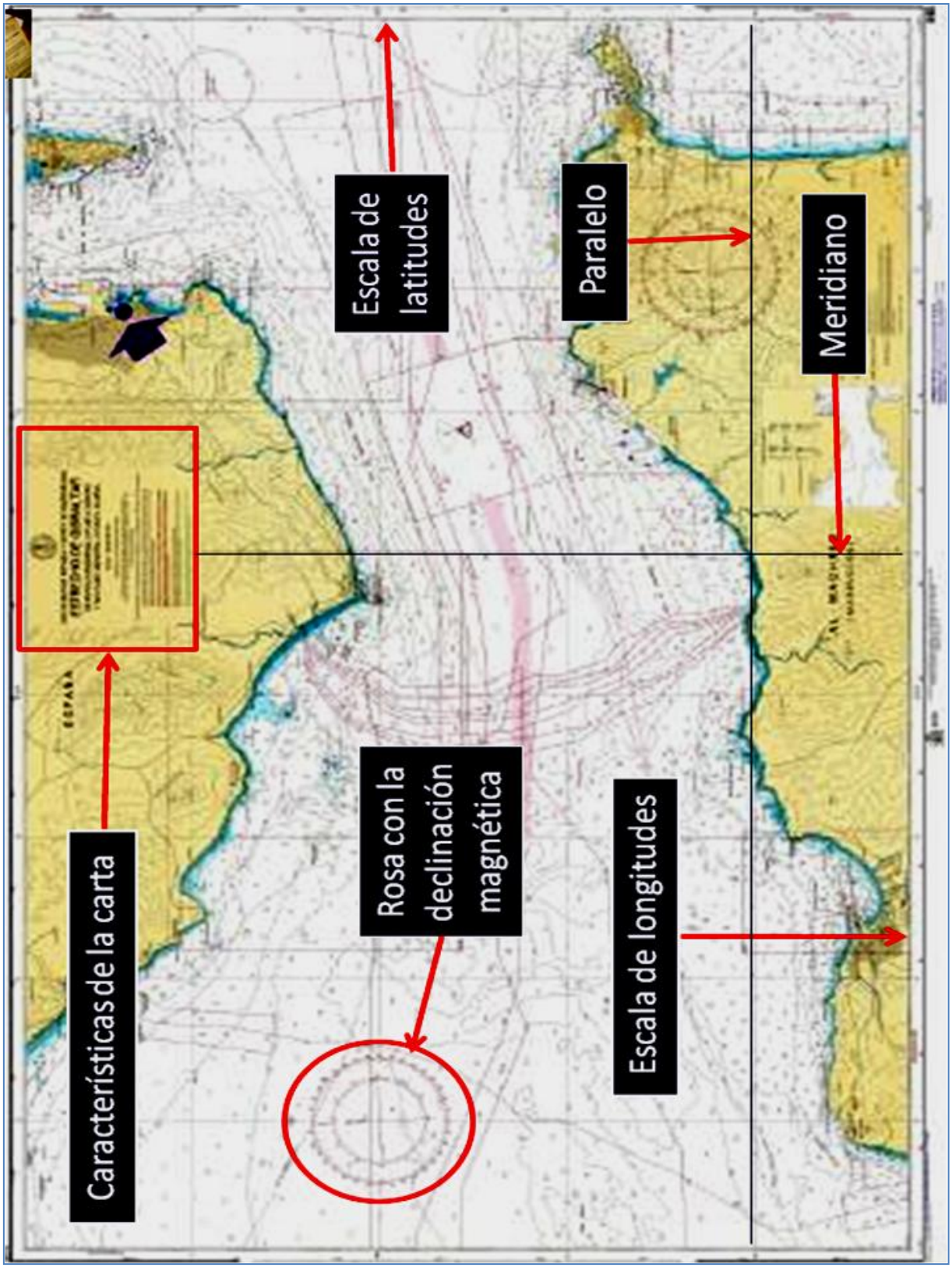
Longitud

Distancia angular entre el denominado **primer meridiano**[2] y el meridiano que pasa por un punto de la Tierra, medido hacia el este (E) o hacia el oeste (O o W) del meridiano de Greenwich (0º) hasta los 180º. En las cartas náuticas se representa su escala de manera horizontal.



Representación en la carta náutica

[2] Meridiano que pasa por Greenwich (Reino Unido) y que se toma como referencia mundial.


Escala de latitudes
Paralelo
Meridiano
Características de la carta
Rosa con la declinación magnética
Escala de longitudes

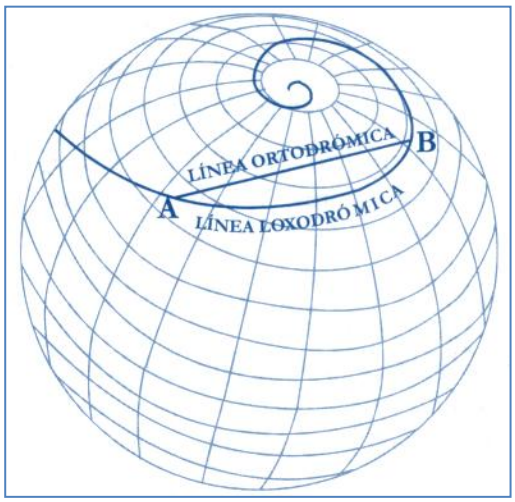
Distancias sobre la superficie terrestre

En navegación, es la longitud de la línea que une dos puntos. Pudiendo recibir las siguientes denominaciones:

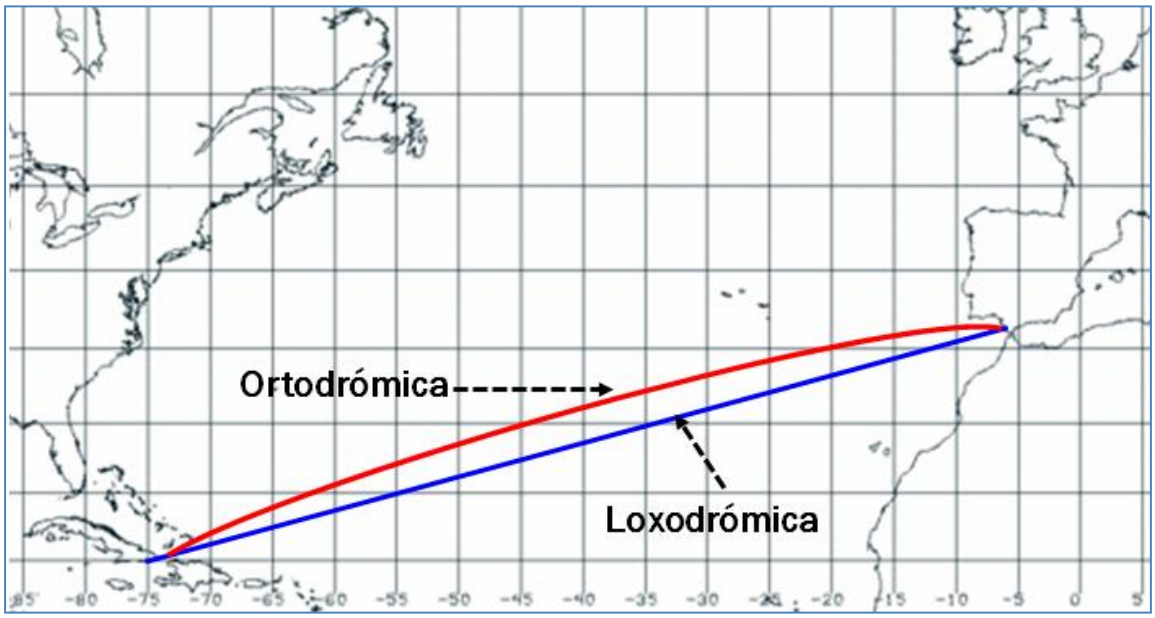
Distancia o línea loxodrómica

Si mantiene el mismo ángulo de corte con todos los meridianos que atraviesa, y que en las cartas náuticas mercatorianas se representa como una línea recta, y sobre la esfera terrestre como una curva.

Distancia o línea ortodrómica



También se le conoce como navegación por círculo máximo, que corresponde a la distancia más corta entre dos puntos del globo, y dado que la Tierra es aproximadamente una esfera, la ortodrómica da a los navegantes la distancia entre dos puntos (dados por su longitud y latitud) en una carta, y el rumbo a tomar para ir del uno al otro. Si los ángulos de corte con los meridianos varían en cada uno de ellos. En las cartas se representa como un arco que une dichos puntos, y sobre la esfera terrestre se representaría por una línea.



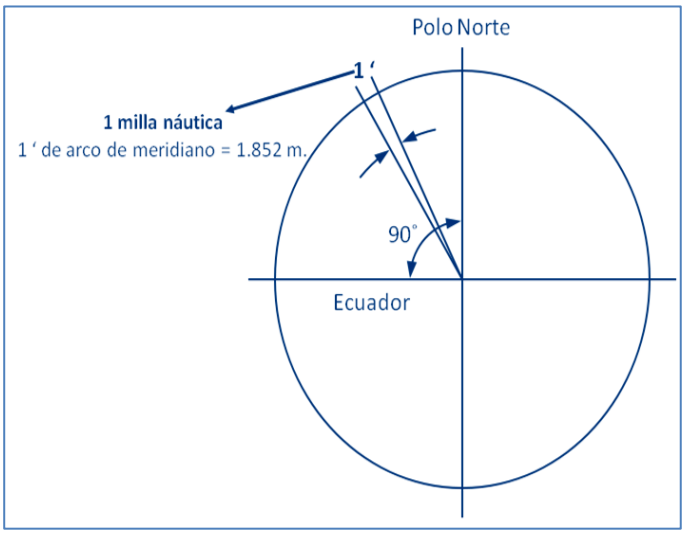
Unidades de media

A pesar que el Sistema Internacional de Unidades[3] es el utilizando para referenciar la unidades de cualquier medida, la medida comúnmente aceptada internacional para mediar las distancia en la mar es la **milla náutica** (mn).

Dicha unidad es equivalente a un minuto de arco de meridiano de la superficie terrestre, considerando esta como una esfera, dado que entonces la longitud de un grado de latitud (que se realiza sobre los meridianos), es igual en cualquier parte de la esfera, del ecuador a los polos.

Por eso las medidas de las distancias se deben tomar en las cartas en los meridianos, ya que como ya se ha visto, la medida de un grado de longitud no es igual en todos los paralelos.

En la tierra, y por razones prácticas, se considera que un grado de latitud equivale a 60 millas náuticas, es decir, que un minuto de latitud equivale a una milla náutica (**1.852 metros**)[4].



También se utiliza a bordo para medir distancias más pequeñas que una milla, el **cable** se define como la décima parte de una milla náutica.

Para medir la velocidad se utiliza el **nudo**, definido como **una milla por hora**. También se puede referenciar, a efectos de cálculos en las cartas náuticas, **velocidad del buque**, que es la que desarrolla el buque en su derrota, o bien, la **velocidad efectiva**, que es la que desarrollará el buque sobre el fondo marino, conjunción de la velocidad del buque y los efectos de la corriente marina en la zona por la que navega. Para calcular la **velocidad media** desarrollada entre dos puntos, bastará con dividir la distancia entre los mismos entre el tiempo que ha tomado

[3] Heredero del Sistema Métrico Decimal.
[4] Longitud de un minuto de arco de meridiano del elipsoide de Hayford, tomado en una latitud de 44º 13' 03".

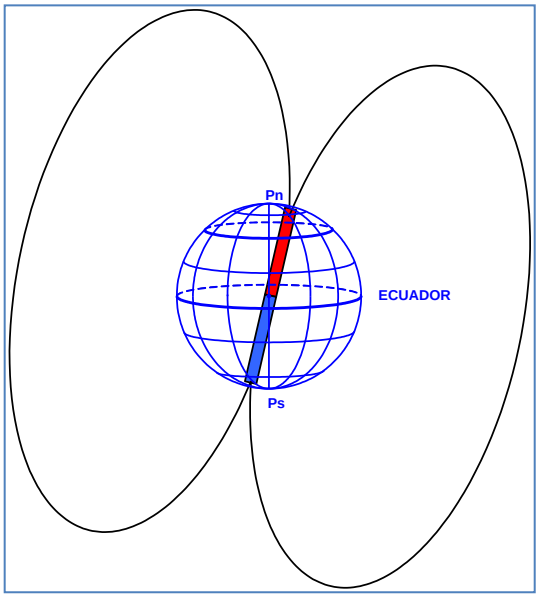
llegar de uno a otro, recordando utilizar siempre las mismas unidades de medida.

Magnetismo terrestre

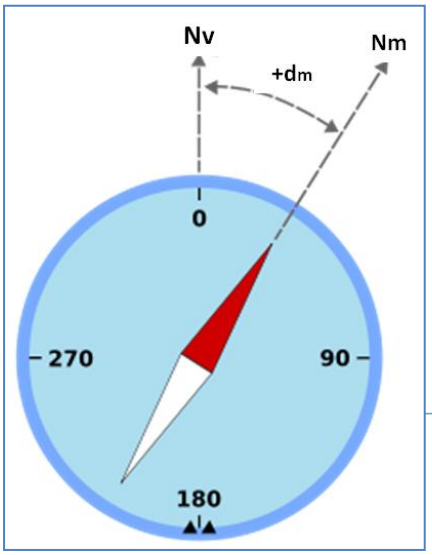
Para entender cómo obtener el rumbo o las líneas de posición con las que situarse sobre la carta náutica con un **compás magnético** mediante observaciones terrestres se hace necesario tener unos conocimientos básicos sobre el magnetismo terrestre, dado que los elementos magnéticos terrestres son los que permiten que la aguja náutica o compás magnético se oriente, haciéndola útil para la navegación

Variación o declinación magnética (dm)

Es conocido que la Tierra se comporta como un imán. Este imán no está alineado con el eje de rotación de la Tierra, considerada, como una esfera, y como consecuencia los polos magnéticos no están en situados en el mismo lugar que los polos geográficos, además la localización de los polos magnéticos varía con el tiempo.



La anterior consideración ha servido para que los marinos se orienten mediante agujas o compases magnéticos, así como para determinar su situación. Se llama **variación o declinación magnética** a la diferencia, en cualquier localización y momento, entre la dirección del norte geográfico (correspondiente al del esferoide terrestre) y el norte magnético (correspondiente al debido al magnetismo de la Tierra).



Este parámetro es importante para el marino porque el compás magnético de a bordo, respondiendo al campo magnético de la Tierra, se orientará al norte magnético dando un error respecto al norte verdadero

cuyo valor es la **declinación magnética** del lugar.

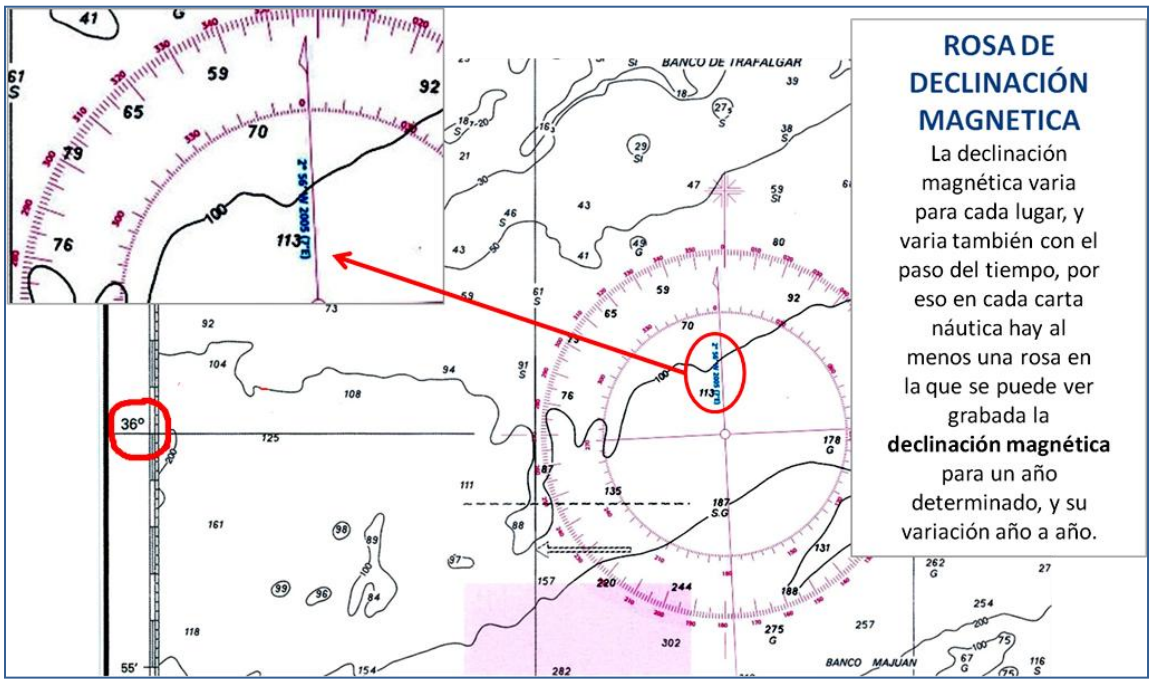
En algunas zonas de la superficie terrestre la declinación es cero, con lo cual coinciden el norte magnético y el norte geográfico o verdadero. La declinación magnética, y su variación anual, viene indicada en las cartas náuticas.

La **declinación magnética** puede ser hacia el **NE o positiva** cuando el Norte magnético queda al Este del **Nv** o hacia el **NW o negativa** cuando quede al Oeste del **Nv**. Sobre algunas de las cartas de navegación, se puede ver la relación existente entre el norte verdadero (**Nv**) y el magnético (**Nm**), generalmente en la cuadrícula correspondiente a la zona representada.

Nv = Nm + (±) dm

dm: E(+) W(-)

La representación de la declinación magnética en las cartas náuticas suele ser una flecha (en las cartas inglesas suele indicarse como "MN" - Magnetic North) y el norte geográfico (una flecha con una estrella de cinco puntas en la parte superior), indicando en una etiqueta el valor de la separación entre ambas direcciones, en grados, minutos y segundos.



Así, las direcciones y rumbos indicados por el compás deben ser corregidos para obtener sus valores verdaderos, que son los que deben representarse en las cartas náuticas.

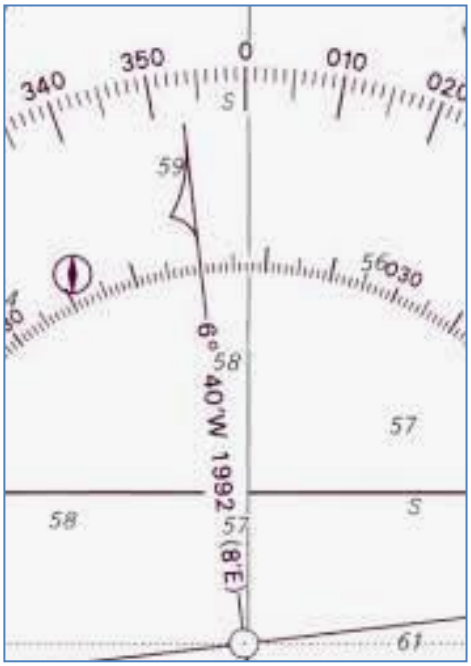
Ya que la **declinación magnética** es causada por el campo magnético de la Tierra, su valor cambia con la localización del barco, pero es la misma para todas las direcciones de la proa del buque.

La **declinación magnética** en un área dada cambia muy lentamente dependiendo de lo alejado que se encuentre de los polos magnéticos. El valor de esta variación secular durante el periodo de un año se llama **incremento o decremento anuo** (variación anual).

Este valor viene reflejado en las cartas de navegación y habrá que corregirla para el año en curso, para ello se multiplica el incremento o el decremento anuo por el número de años que han transcurrido desde el año de impresión de la carta, para la cual está dada la **dm**. El valor obtenido se suma o se resta a la declinación magnética independientemente del signo de esta.

Por tanto, la **declinación magnética** y su **variación anual** vienen indicadas en las cartas, de manera que las direcciones y rumbos indicados por la aguja magnética pueden ser corregidos a sus valores verdaderos.

Problema



Calcular la declinación magnética (dm) para el año actual (2014) a partir de los datos obtenidos de la rosa de declinación magnética mostrada en la figura adjunta.

dm (1992) = 6º 40’ W (-)
Incremento anuo = 8’ E (+)
Años transcurridos = 2014 -1992 = 22

Incremento a aplicar = 22 x 8’ = 176’
176 minutos = 2,93º = **2º 55,8’**

dm (1992) = 6º 40,0’ W (-)
Incremento (22 años) = 2º 55,8’ E (+)
dm (2014) = 3º 44,2’ W (-)

A la hora de expresar la latitud y longitud de un punto situado en la carta náutica se utilizan los grados, minutos y décimas de minuto. Esta convención se debe a que es la más fácil de obtener en las escalas de las cartas y en los equipos de localización electrónicos de ayuda a la navegación, como el GPS[5].

Para convertir un ángulo dado en grados con minutos y segundos en solo grados con decimales, a los grados se le suma los minutos divididos entre 60 y los segundos entre 3600 para finalmente obtener la medida del ángulo solo en grados con decimales

Ejemplo:
Convertir el ángulo **45°06´02''** a un ángulo expresado sólo en grados con decimales.

Teniendo en cuenta que 1° = 60' = 3600''

$$\mathbf{45^\circ\ 06'02''} = 45^\circ + \left(\frac{6'}{60'}\right) + \left(\frac{2''}{3600''}\right) = 45 + 0{,}1 + 0{,}00056 = \mathbf{45{,}10056^\circ}$$

Recordar
Para convertir un ángulo dado en grados con decimales a grados con minutos y segundos, se toma el decimal y se multiplica por 60 para obtener los minutos. Si estos minutos tienen un decimal este se multiplica nuevamente por 60 para obtener los segundos (en caso que estos también posean un decimal se redondea al entero más cercano).

Ejemplo:
Convertir el ángulo **32,4525°** expresado en grados con decimales a un ángulo expresado en grados con minutos y segundos.

32º

$$0{,}4525 \times 60 = 27{,}15' \approx \mathbf{27'}$$

$$0{,}15 \times 60 = \mathbf{9''}$$

32º 27' 9''

Recordar
Para pasar de unidades de mayor orden a otras de menor multiplicamos por 60 ó 3600.

[5] *Global Positioning System.*

Para pasar de unidades de orden menor a otras de orden mayor lo hacemos dividiendo por 60 ó por 3600.
Si la división es exacta, el cociente es el resultado buscado.

Ejemplo:
Pasar 120 segundos a minutos

$\frac{120''}{60''} = \mathbf{2'}$ Si la división es **exacta**, el cociente es el resultado buscado.

Ejemplo:
Pasar 110 segundos a minutos

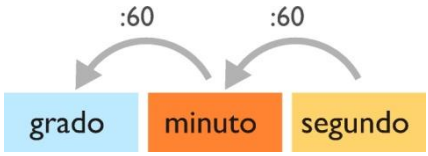
110 | 60 → 50 (cociente), 1 (resto)

110 '' = **1' 50''**

Si la división es **entera**, el resultado es el cociente y el resto. En este caso, la medida es compleja (formada por dos unidades).

	Horas	Minutos	Segundos
Horas		×60	×3600
Minutos	÷60		×60
Segundos	÷3600	÷60	

Recordar
Para sumar medidas de ángulos y tiempos, se deben agrupar horas con horas, minutos con minutos y segundos con segundos.
Al operar habrá que tener en cuenta:
- ✓ Si los segundos pasan de 60 hay que convertirlos en minutos.
- ✓ Si los minutos pasan de 60 hay que convertirlos en horas o grados.

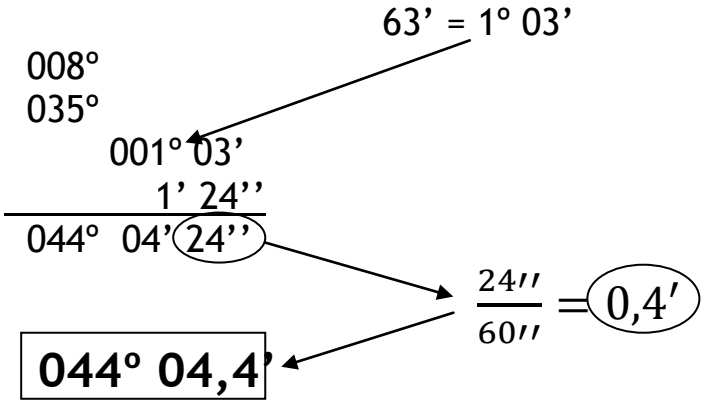


Ejemplo:
Sumar: **008° 35,6'** = 008° 35' 36''
035° 28,8' = 035° 28' 48''

36''
48''
84'' = 1' 24''

008° 35'
035° 28'

35'
28'



Recordar

Para restar tiempos y ángulos se colocan el minuendo y el sustraendo haciendo coincidir las horas, minutos y segundos, teniendo en cuenta que:

- ✓ Si algún dato del minuendo es menor que los del sustraendo se debe convertir el primero en una unidad de orden superior (1º = 60’ y 1’=60’’)

Ejemplo:

Restar: **012º 45,2’** = 012º 45’ 12’’ = 012º 44’ 72’’ → 72’’

(-) **006º 54,4’** = 006º 54’ 24’’ = 006º 54’ 24’’ (-) 24’’

48’’

012º 44’ = 011º 104’

(-) 006º 54’ = 006º 54’

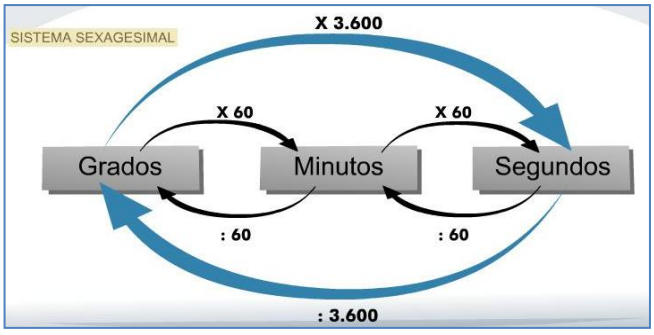
005º 50’

48’’ ÷ 60’’ = 0,8’

011º 104’ 72’’

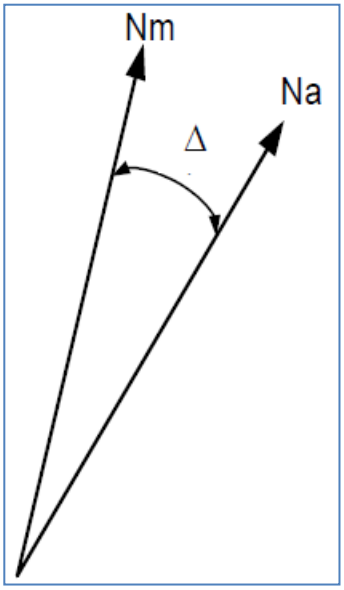
(-) 006º 54’ 24’’

005º 50’ 48’’ = **005º 50,8’**





Desvío magnético (Δ)



Cuando se instala un compás magnético a bordo debe cuidarse que la línea de fe (línea que indica la dirección de la proa del barco) esté alineada con la línea de crujía (línea que une la proa y la popa del barco y lo divide en dos mitades longitudinales, estribor y babor).

Si la aguja del compás no se viera afectada por ningún elemento que le produjera perturbaciones magnéticas, la aguja marcaría el norte magnético, con lo cual la dirección indicada por la línea de fe sería la dirección de la proa del buque con respecto al norte magnético.

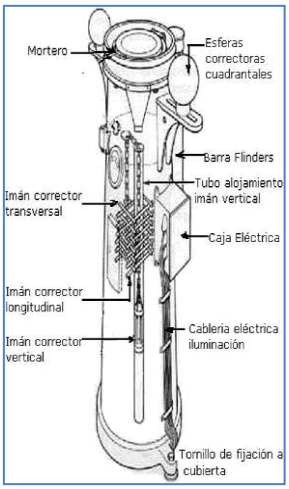
Cuando el buque vira, la línea de fe gira con él, mientras que la aguja del compás se mantiene alineada con el norte magnético (realmente al **norte de aguja - Na**), de manera que la dirección de la proa es indicada por la línea de fe. Hay que recordar que es la línea de fe la que gira y no la aguja del compás.

Pero en cualquier buque existen campos magnéticos debidos a aparatos eléctricos o a materiales magnéticos como el hierro o el acero, por lo que la aguja del compás se verá afectada debido a las divergencias causadas por estos materiales y tiende a ser desviada del norte magnético (**Nm**). El ángulo de diferencia entre la dirección que marca la aguja y la dirección del norte magnético se llama **desvío (Δ)**, y a diferencia de la declinación magnética no es igual para todas las direcciones de la proa del barco.

Nm = Na + (±) Δ	Δ: E(+) W(-)

Debido a que el **desvío (Δ)** depende de las características intrínsecas del buque, y a que cada buque tiene un desvío diferente para cada dirección de la proa, cada buque debe poseer una tablilla de desvíos indicando el desvío correspondiente para cada dirección de la proa o rumbo, aunque mínimo ha de poseer una tablilla que indique el desvío cada 15º, los otros rumbos se interpolan.

Al igual que la declinación magnética el desvío representa **positivo (+)** al **Este (E)** y **negativo (-)** al **Oeste (W)** del Norte magnético (**Nm**). Es decir que una dirección o rumbo se puede establecer con respecto a los meridianos geográficos, que apuntan al Norte verdadero (**Nv**); con respecto a los meridianos magnéticos, que apuntan al Norte magnético (**Nm**); y con respecto a la línea de fe del compás como medida de referencia, que apunta al llamado Norte de aguja (**Na**).

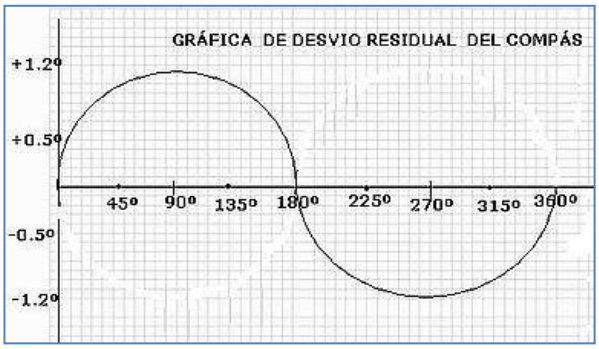


El campo magnético de a bordo es sumamente complejo, capaz de producir grandes desvíos que pueden variar en función del rumbo y aun cambiar para un mismo rumbo en distintas partes de la Tierra, porque las características del campo magnético de ésta no son uniformes y, por tanto, es variable la acción de éste sobre la aguja y sobre los hierros dulces de a bordo. Para que la aguja no tenga desvíos se intenta anular el efecto del campo magnético de a bordo de tal forma que sobre ella actúe sólo el campo orientador, o sea, el terrestre; al procedimiento para lograrlo se le llama **compensación de aguja**.

Dicha compensación se efectúa moviendo los correctores de hierro dulce; imanes longitudinales, transversales y verticales (imán de escora), esferas y barra vertical situados en la **bitácora del compás**, tratando de anular los efectos magnéticos de los materiales férricos de a bordo por oposición magnética a los mismos.

A pesar de lo simple que puede parecer este método de corrección, se suelen conseguir buenos resultados, aunque es normal que los desvíos no se reduzcan a cero en todos los rumbos, quedando unos desvíos

residuales que se registran en una **tablilla de desvíos** como la que sigue:



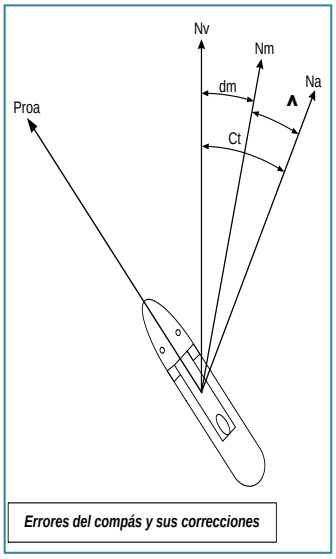
Ra	Δ	Ra	Δ
015º	+0.6º	195º	-0.6º
030º	+0.7º	210º	-0.7º
045º	+0.9º	225º	-0.9º
060º	+1.0º	240º	-1.0º
075º	+1.1º	255º	-1.1º
090º	+1.2º	270º	-1.2º
105º	+1.1º	285º	-1.1º
120º	+1.0º	300º	-1.0º
135º	+0.9º	315º	-0.9º
150º	+0.7º	330º	-0.7º
165º	+0.4º	345º	-0.4º
180º	0.0º	360º	0-0º



Corrección Total (Ct)

Es el ángulo formado por el Norte verdadero (**Nv**) y el Norte de aguja (**Na**), y resulta de sumar la declinación magnética (**dm**) y el desvío magnético (**Δ**). Se abrevia como **Ct**, por lo que la fórmula para calcularlo se representa como:

Ct = (±) dm + (±) Δ



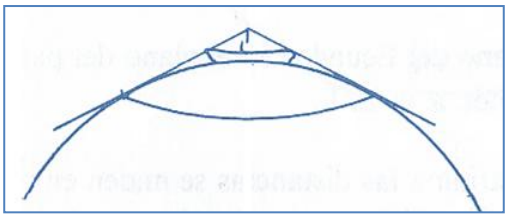
Errores del compás y sus correcciones

El norte señalado por el compás no coincide con el norte geográfico o verdadero, debido a las irregularidades del campo magnético terrestre (declinación magnética) y a la existencia de un campo magnético propio del barco (desvío magnético). Sumando estos dos valores se obtiene la corrección que se debe aplicar a los valores (rumbo o demora) de aguja.

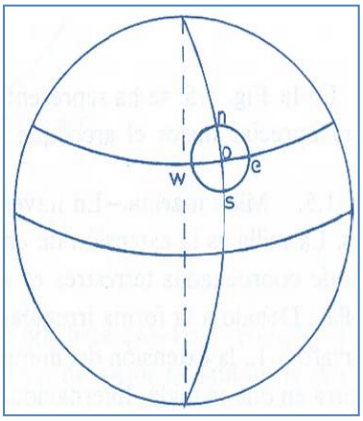
Dirección

En general una dirección puede entenderse como la posición de un punto en relación a otro. En navegación marítima dicha dirección se expresa generalmente como una diferencia angular, medida en grados sexagesimales, entre un punto y una dirección referenciada.

Horizonte en la mar. Puntos cardinales



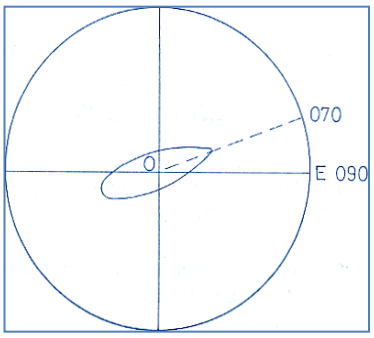
Las visuales que desde a bordo dirige un observador a la superficie de la mar son tangentes a la esfera terrestre en una circunferencia a la que llamamos **horizonte**. La distancia a los límites de dicho horizonte es función de la altura del ojo del observador sobre la mar.



En la figura de la izquierda se representa el horizonte completo del mismo observador sobre la esfera terrestre con el hemisferio N arriba. En ella se ve que el horizonte es dividido en dos por el meridiano del lugar.

A los puntos de corte del meridiano con el horizonte se les denomina puntos cardinales **NORTE (N)** y **SUR (S)**. Por tanto, el punto cardinal norte es el que el observador tiene frente a sí cuando mira hacia el polo norte. El opuesto es el punto cardinal sur.

A su vez, el paralelo que pasa por el observador corta el horizonte en los puntos cardinales **ESTE (E)** y **OESTE (O o W[6])**. Manteniéndose mirando al **Pn**, el observador tiene a su derecha el punto cardinal este, y a su izquierda, el punto cardinal oeste.



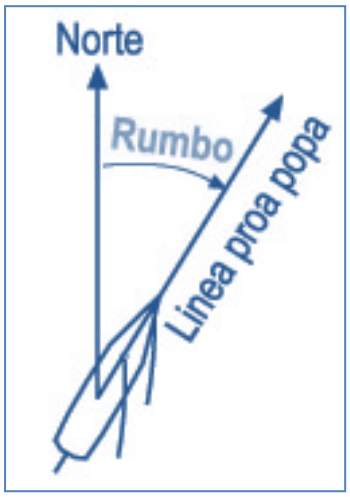
Como el horizonte visible es una circunferencia resulta muy cómodo dividirlo en 360º, dando al punto cardinal N la característica de ser el cero u origen de esta convención, a partir del cual se continúa la división del horizonte en sentido del giro de las manecillas del reloj. Así al E, le corresponde la división 090º.

Rumbo

Teniendo en cuenta lo anterior, puede decirse que el **Rumbo** de un buque es la dirección horizontal a la que se pretende gobernar el

[6] *West*.

mismo, medida como distancia angular en sentido de las agujas de reloj hasta 360˚.



También se define como el ángulo horizontal que forma la línea proa-popa de la embarcación con el meridiano del lugar, contándose a partir del mismo.

Estrictamente usado, el término **Rumbo** se aplica a la dirección que se lleva sobre el agua, no a la dirección efectiva que se desarrollará sobre el fondo debido a la acción de los meteoros.

A la hora de representar el **Rumbo** sobre las cartas náuticas, según el meridiano que se tome como origen este se designa:

Magnético (Rm)

Es el que toma como referencia el meridiano magnético o Norte magnético (**Nm**). Es el que marcaría el compás de a bordo de no existir componentes magnéticos a bordo.

Aguja (Ra)

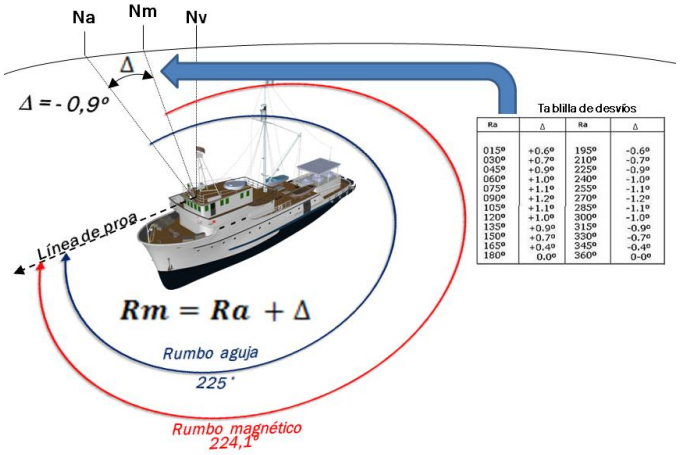
Es el que se lee directamente del compás de a bordo, y estará afectado el desvío magnético. Su referencia es el Norte de aguja (**Na**).

Para pasar del rumbo aguja (**Ra**) al rumbo magnético (**Rm**) habrá que aplicar el desvío (**Δ**) que se obtiene, para el rumbo que lleve el buque, de la tablilla de desvíos que el compensador de agujas obtiene periódicamente cuando realiza la compensación del compás de a bordo, siendo su relación:

$$\boldsymbol{Rm = Ra} + \Delta$$

El desvío (**Δ**) puede ser **positivo** (+) (**E o NE**) o **negativo** (-) (**W o NW**). El desvío es la diferencia entre el rumbo magnético y el de aguja:

$$\Delta = \boldsymbol{Rm - Rv}$$



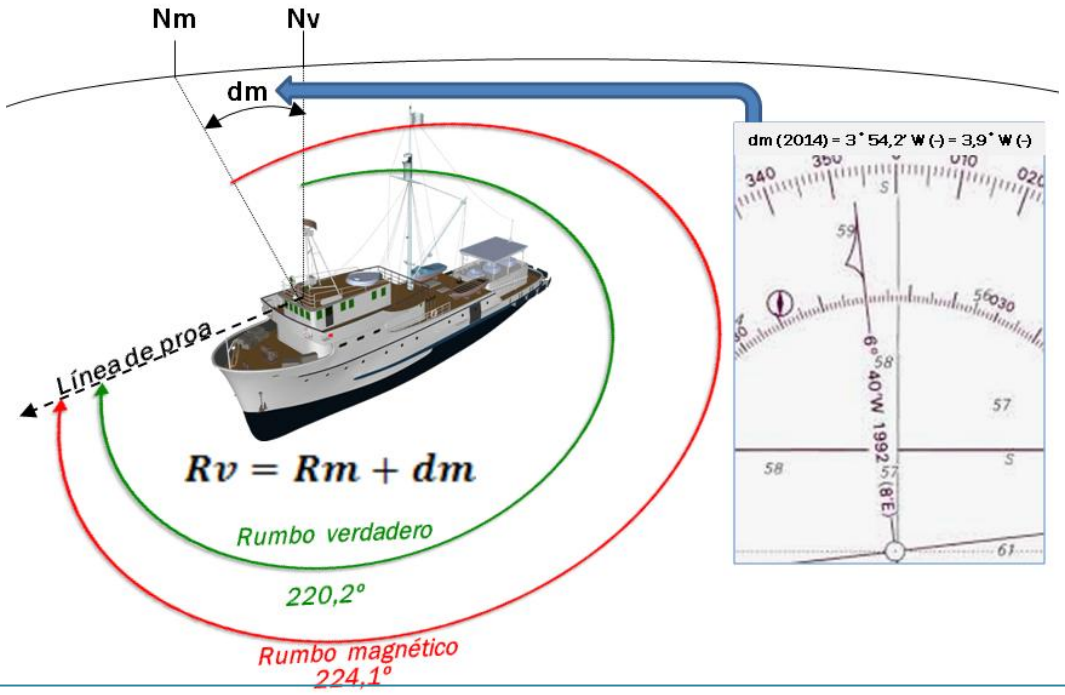
Verdadero (Rv)

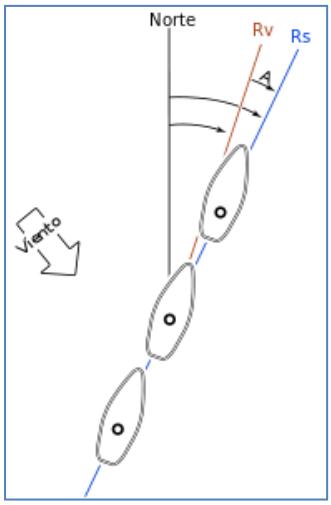
Distancia angular, medida desde el Norte verdadero (**Nv**) o meridiano de la carta, hasta la línea proa-popa en el sentido de las agujas del reloj.. Es el que se traza en la carta náutica y debería de ser el que seguiría la embarcación si no hubiera vientos, corrientes ni fallos de timonel.

Para obtener el **Rumbo verdadero** (**Rv**) o de la carta, hay que aplicar al rumbo magnético la declinación o variación magnética (**dm**), debida al magnetismo terrestre y que generalmente se obtiene de la carta utilizada (rosa de declinaciones magnéticas).

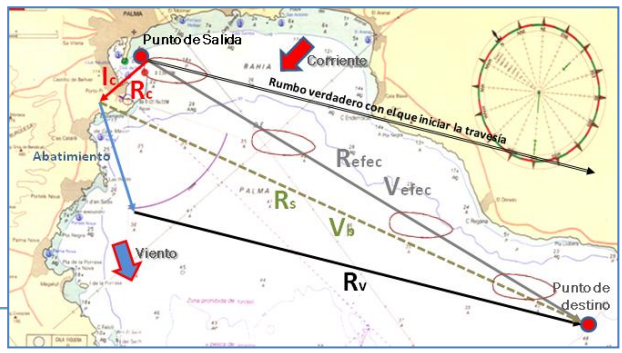
$$\boldsymbol{Rv = Rm + dm}$$

Los signos de la declinación magnética (**dm**), al igual que los desvíos, son **positivos** cuando son **E o NE** y **negativos** cuando son **W o NW.**





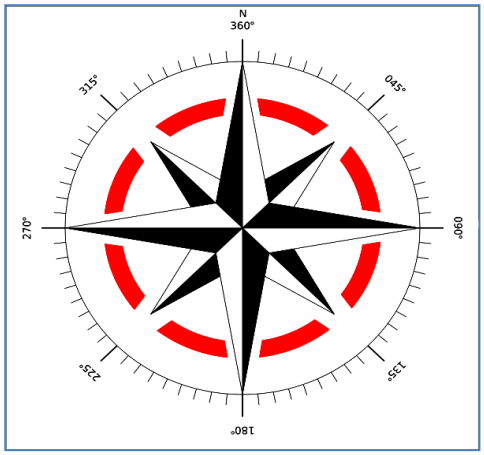
Dependiendo de si el buque se ve afectado por viento o por la corriente el **rumbo** recibirá las denominaciones **de superficie (Rs)** o **efectivo (Re).**



Sistemas de medir rumbos

Tradicionalmente se utilizan tres sistemas diferentes para medir o referenciar los rumbos:

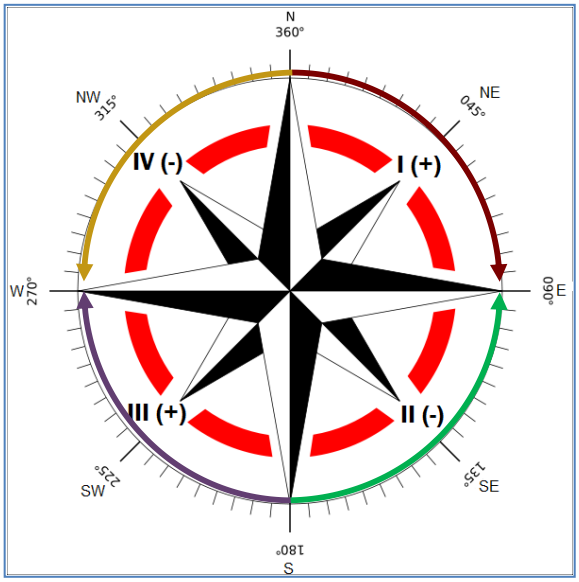
Circular o sexagesimal



Este sistema divide la circunferencia en 360º contados en sentido horario, donde coinciden 000º y 360º (N).

Considera que los puntos cardinales corresponden a las divisiones 000°(N), 090°(E), 180°(S) y 270°(W) del horizonte.

Cuadrantal



Divide la circunferencia del horizonte en cuatro cuadrantes de 90º cada uno.

Considera que los puntos cardinales corresponden a las divisiones 000°(N), 090°(E), 180°(S) y 270°(W) del horizonte, y los diámetros que los unen dividen el horizonte en cuatro cuadrantes, numerados del I al IV.

Así, un rumbo cuadrantal entre el N y el E se nombrará **N - nº- E**, por ejemplo, el rumbo **075º** sexagesimal en cuadrantal se nombrará **N75E**.

Para denominar un rumbo cuadrantal entre el S y el E, hay que restar el número de grados considerados de 180º. Así, el rumbo sexagesimal **150º** equivalen en cuadrantal a (180º - 150º = 030º) **S30E**.

De la misma manera los rumbos del tercer cuadrante se obtienen restando los grados sexagesimales de 180º, así un rumbo de **265º** será en cuadrantal (265º - 180º = 085º) **S85W**.

Y los del cuarto cuadrante se obtendrán restando de 360º, así un rumbo sexagesimal de **325º** equivaldrá al cuadrantal (360º - 325º = 035º) **N35W**.

Por cuartas

Es un sistema en desuso para el trazado de rumbos, pero aún utilizado para indicar la dirección del viento. Se basa en las 32 divisiones de la *rosa de los vientos*.

Al dividir los cuadrantes (90º) en dos partes iguales (45º) por dos diámetros, los rumbos correspondientes a los extremos de éstos se llaman cuadrantales o laterales, y se les conoce por **nordeste (NE), sudeste (SE), sudoeste(SW)** y **noroeste (NE)**.

Dividiendo el ángulo de 45° comprendido entre cada punto cardinal y el lateral inmediato en dos partes iguales (22,5º), se obtienen ocho puntos llamados colaterales: **nornordeste (NNE), estenordeste (ENE), estesudeste (ESE), sursudoeste (SSE), sursudoeste (SSW), oestesudoeste (WSW), oestenoroeste. (WNW)** y **nornoroeste (NNW).**

Si cada uno de los arcos anteriores se les divide en dos partes iguales, a las divisiones resultantes se les llama **cuartas**, y su valor es 11º 15' (11,25º).

Las del primer cuadrante son: Norte cuarta al nordeste, y se escribe N 1/4 NE; nordeste cuarta al norte, NE 1/4 N; Nordeste cuarta al leste, NE 1/4 E, y leste cuarta al nordeste, E 1/4 NE.

Al hacer la representación del horizonte existe la costumbre de asignar a los puntos cardinales, cuadrantales, colaterales y cuartas las formas de triángulos y rombos, lo que hace que esta representación tenga el aspecto de una rosa, a la que se llamó **rosa de los vientos**, puesto que los vientos se denominaban con el nombre del punto del horizonte desde donde soplaban.



Equipos necesarios para planificar la derrrota

Para planificar y trazar la derrota se hace necesario contar con una serie de equipos e instrumentos que nos permitan llevar a cabo tales tareas, entre los que cabe destacar:

Compases

El compás magnético es uno de los instrumentos de navegación más antiguos de los que se conocen. Inicialmente debía consistir en un trozo de mineral puesto sobre un pedazo de madera dentro de un cuenco con agua que, al flotar libremente, se orientaba en la dirección norte-sur. Posteriormente se sustituyó el trozo de mineral por una aguja de hierro dulce que se "cargaba", es decir se imantaba rozándola con un trozo de piedra de carga (magnetita). Durante siglos se fue desarrollando y perfeccionando hasta los compases que se emplean hoy en día.



Girocompás



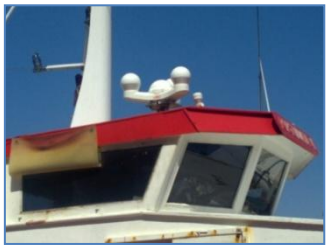
Las agujas giroscópicas son unos aparatos eléctrico-mecánicos, fundados en las propiedades del giróscopo que facilitan a bordo la indicación del norte geográfico permitiendo, por lo tanto, el gobernar a rumbos verdaderos con independencia de la declinación magnética y desvíos que afectan a cualquier tipo de aguja magnética.

Compás electrónico



Se basan en las propiedades eléctricas de ciertos materiales sometidos a un campo magnético. Al contrario de los compases magnéticos, los electrónicos no tiene elementos mecánicos que puedan influir en las mediciones, desapareciendo los problemas de inercia y ofreciendo una mayor rapidez de respuesta. El único problema que presentan con respecto al compás magnético, es su dependencia de una fuente de electricidad.

Compás satelital



Se compone, en general, de una unidad exterior de triple antena GPS (sistema de posicionamiento global), una unidad procesadora y un display de grandes dígitos, ofreciendo, en general, una exactitud de rumbo de 0,5º, y, como es fácil entender, no se ve afectado por

variaciones o desvíos magnéticos, por lo que sus mediciones han de considerarse verdaderas (referidas al norte geográfico representado en las cartas náuticas).

Correderas



Son los velocímetros del marino. Las actuales utilizan sensores electrónicos y dispositivos giratorios que inducen pequeños campos magnéticos que debidamente tabulados facilitan la velocidad del buque. También los sistemas satelitales o inerciales que se lleven a bordo facilitan lecturas exactas de la velocidad del buque. Utilizan como unidad la milla náutica.

Ecosondas



Instrumentos destinados a proporcionar la sonda o profundidad del mar bajo quilla. Se ha convertido en un medio indispensable para determinar la posición, tamaño y profundidad de los obstáculos submarinos.

Radares



Sistemas electrónicos que permite detectar objetos fuera del alcance de la vista y determinar la distancia a que se encuentran proyectando sobre ellos ondas de radio. En navegación marítima se utiliza para obtener distancias y direcciones a puntos notables de la costa o del mar, así como ayuda a la navegación para la prevención de abordajes en la mar.

Cartas electrónicas

Con el término cartas electrónicas se conocen varios tipos de presentaciones que pueden ser visualizadas en la pantalla de un ordenador mediante un programa de visualización de cartas, o mediante un **Sistema de Información y Visualización de Cartas Electrónicas** (SIVCE - ECDIS).



Taxímetros y alidadas



Los **taxímetros** son instrumentos utilizados a bordo para facilitar la medida de ángulos horizontales entre una línea de referencia (norte o proa) y un punto resaltable de la costa o de la superficie del mar.



La **alidada** es el elemento que se monta sobre un compás o taxímetro y que sirve de para medir ángulos horizontales sobre el repetidor generalmente del girocompás.

Materiales necesarios para trabajar las cartas impresas

El trabajo del patrón comienza antes de hacerse a la mar. Es imprescindible una preparación previa para asegurar la seguridad y eficiencia de la travesía, por lo que se hace necesario trazar la derrota que se desea realizar antes de partir.



Para poder trazar la derrota sobre las cartas impresas de la zona por donde se va a navegar, además de los equipos señalados en el apartado anterior, el patrón debe contar con material o instrumental mínimo en la mesa de derrota, o en el puente de gobierno, para poder dibujarla, entre los que cabe distinguir:

- **De trazado:** regla, transportador de ángulos (paralelas, triángulos, etc.), compases (de dibujo y de puntas), lápiz (de mina blanda), afilador, goma y bolígrafos.



- **De medida:** Cronómetro, tablas de distancias o velocidades, calculadora, instrumentos meteorológicos, sextante, alidada y taxímetros, etc.

- **Publicaciones:** Los derroteros, libros de faros y radio-señales, anuarios de mareas, avisos a los navegantes y la publicación de símbolos y abreviaturas de cartas son imprescindibles, así como en muchos casos obligatorios, para planificar la derrota en una determinada zona. Aportan ayudas extra a la navegación y la preparación de la



travesía. En España, de ellas se encarga el *Instituto Hidrográfico de la Marina*, que es el organismo que las publica y las edita, manteniéndolas al día. También el usuario de cartas y publicaciones debe de tener este material actualizado, es decir, en los libros y cartas se han de recoger los cambios en luces, señalización de canales, boyas, etc.

Tipos de derrotas que pueden trazarse en la carta

Derrota planificada o prevista

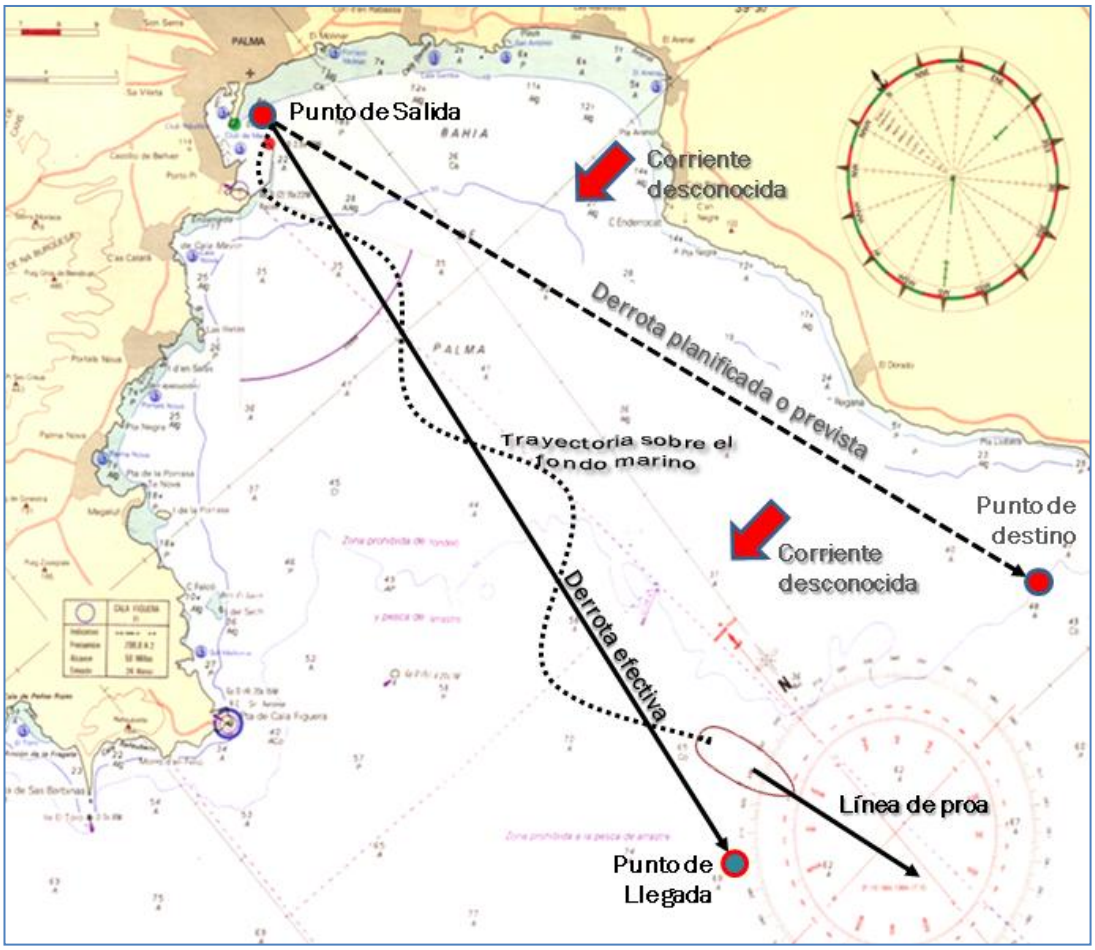
Viene a representar la dirección de la travesía pretendida con respecto a tierra. Consiste en una línea o líneas trazadas en la carta náutica en la dirección del rumbo o rumbos necesarios para ir de un punto de salida a otro de llegada, a lo largo de la cual se prevé realizar la travesía.

Trayectoria sobre el fondo

Debido al hecho de que la **línea de proa**, dirección a la que apunta el buque en cualquier momento, cambia constantemente, según la embarcación dé guiñadas debidas al viento, la mar o errores de gobierno, la trayectoria que describe sobre el fondo marino no coincidirá con la derrota que se lleve. Es fácil confundir la línea de proa con el rumbo que sigue el buque.

Derrota efectiva

Definida como la dirección resultante, es decir la realmente seguida, entre un punto de salida y otro de llegada en cualquier momento.



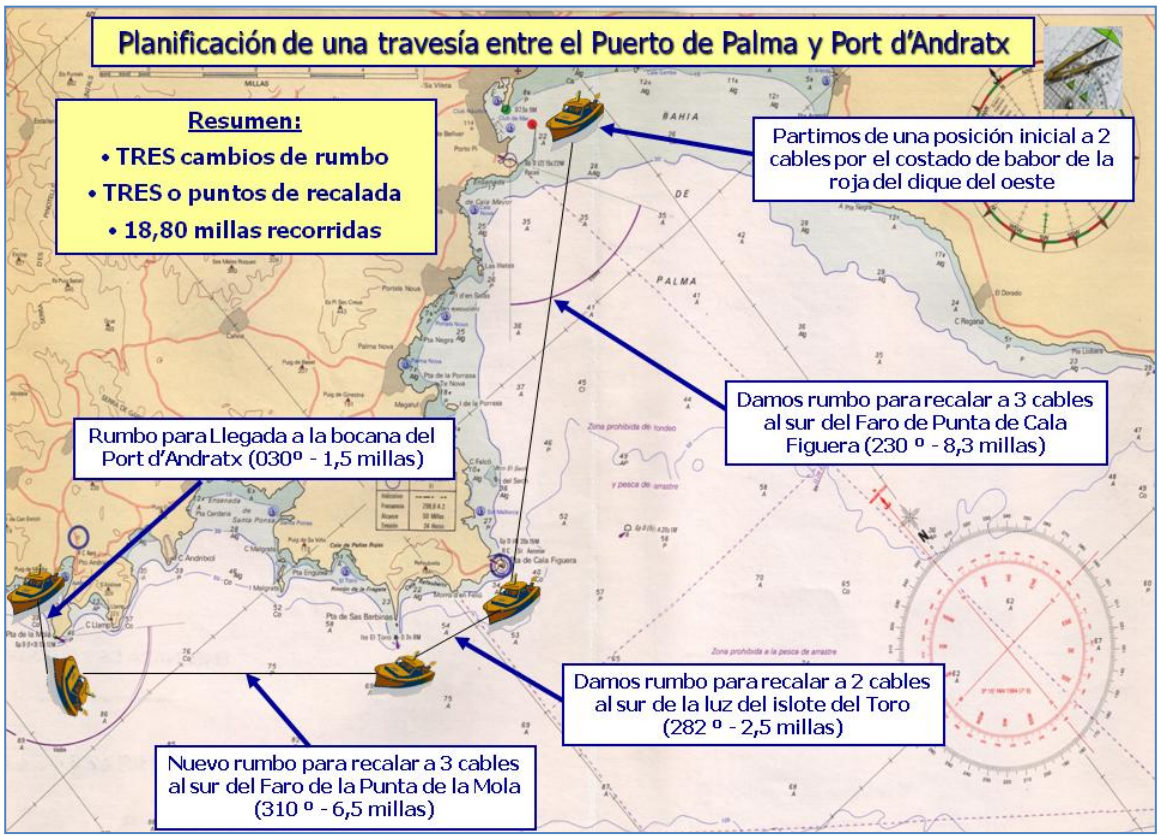
Trazado de la derrota en las cartas

Impresas

Para el trazado de la derrota comenzaremos desde el punto de salida es decir, desde el atraque del buque tomando la situación propia, del GPS, latitud y la longitud, o bien comenzando en una situación entre puntas del muelle del puerto de salida. A partir de ese primer punto se trazará una derrota de seguridad tomando distintos puntos de ruta a una distancia segura de la costa.

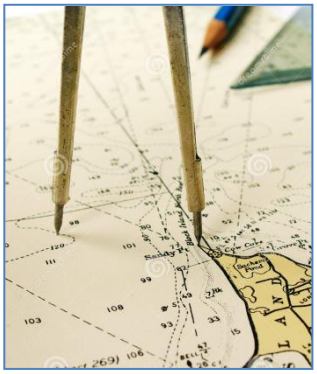
Lo más habitual es tomar como referencia faros, marcas, cabos o puntas destacadas de la costa, hasta llegar al puerto de destino o punto de recalada.

Uniendo cada uno de los puntos entre sí, se obtendrán los diferentes rumbos que tendremos que realizar para llegar a destino, es decir la trayectoria que debe seguir el buque sobre la mar. Con el transportador triangular de ángulos o con las paralelas llevaremos



dichos trazos a un meridiano y leeremos los rumbos. Estos rumbos se nombran y se escriben encima del trazo de forma circular (de 000º a 360º) indicando su sentido, mediante una flecha sobre la línea de rumbo trazado verdadero, de superficie o efectivo.

Para el cálculo de distancias entre los puntos que hemos situado sobre la carta se recomienda utilizar un compás de puntas.



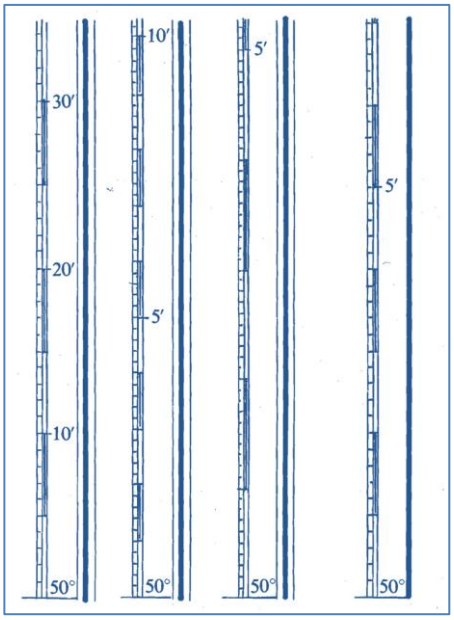
En caso de navegaciones entre puertos distantes o en navegación en aguas profundas, lejos de la costa, se trazarán rumbos directos entre el punto de recalada del puerto de salida y el del puerto de llegada. En el caso de que tengamos que realizar un cambio de cartas situaremos un punto perteneciente a las dos cartas para favorecer el trazado.

Las rutas configuradas en un GPS o equipos similares se crean desde el punto de atraque de salida al punto de atraque de llegada, o bien de la luz verde del puerto de salida a la verde del puerto de llegada. Sin embargo en el trazado en la carta impresa se suele tomar como referencia de salida la luz roja del puerto de salida y la luz verde del puerto de llegada, en la Región A del Sistema de Balizamiento de la IALA[7].

Forma de tomar distancias en las cartas impresas

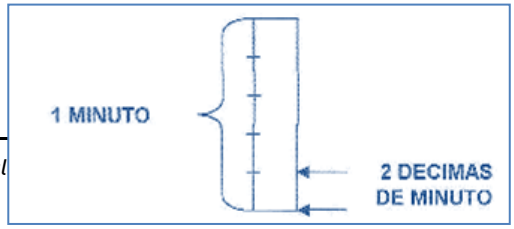
En las cartas náuticas impresas cada minuto de latitud medida (hacia el Norte o el Sur) sobre los márgenes laterales tanto izquierdo como derecho representan una milla.

Las cartas vienen graduadas en grados sexagesimales, minutos y décimas, dibujados en todo el recuadro del contorno. Dependiendo de la escala de la carta, dicha representación variar.



Al usar la carta se debe examinar su escala de latitudes para darse cuenta de los valores que tienen sus graduaciones.

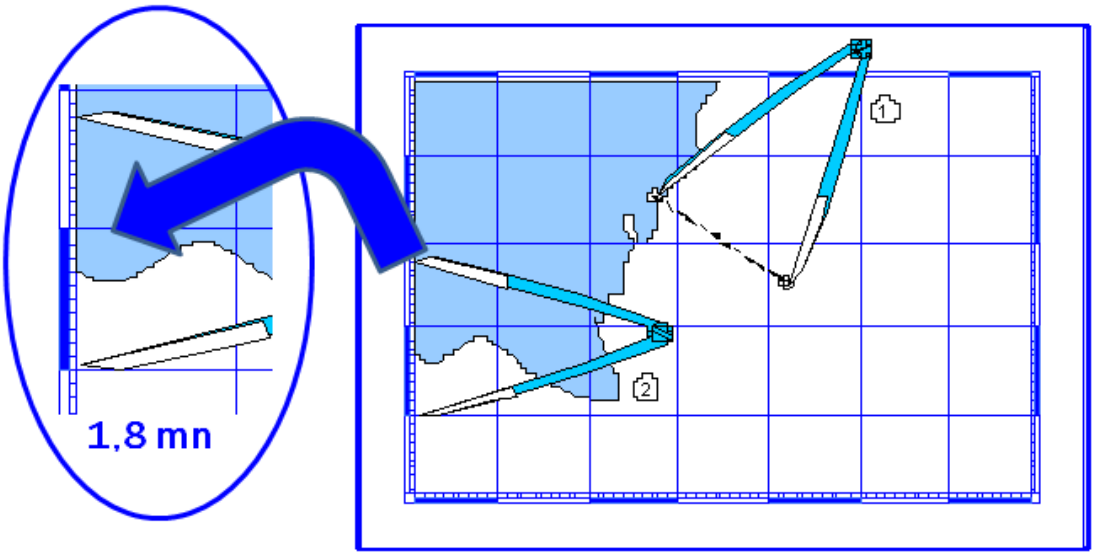
Dada la diversidad de escalas empleadas y al emplear diversas cartas es muy fácil confundir 10’ con 5’, 10’ con 20’, ½ grado con un grado, etc.



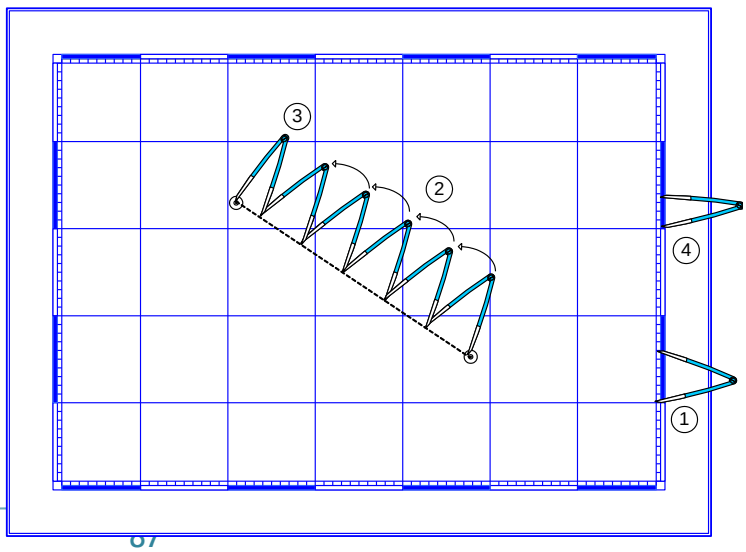
[7] *International*

Para realizar una medición de distancia en una carta náutica impresa:

- ➔ Comprobar el valor representado en la graduación de latitudes de la carta náutica.
- ➔ Con el compás (preferiblemente el de puntas) se toma la distancia que se quiere conocer en la carta (1).
- ➔ Se lleva la abertura del compás sobre la escala de latitudes (a la derecha o a la izquierda de la carta), aproximadamente a la misma altura de la distancia que se pretende medir (2).
- ➔ Se cuenta en la escala de latitudes los minutos obtenidos, dado que cada uno de ellos representa una milla náutica.



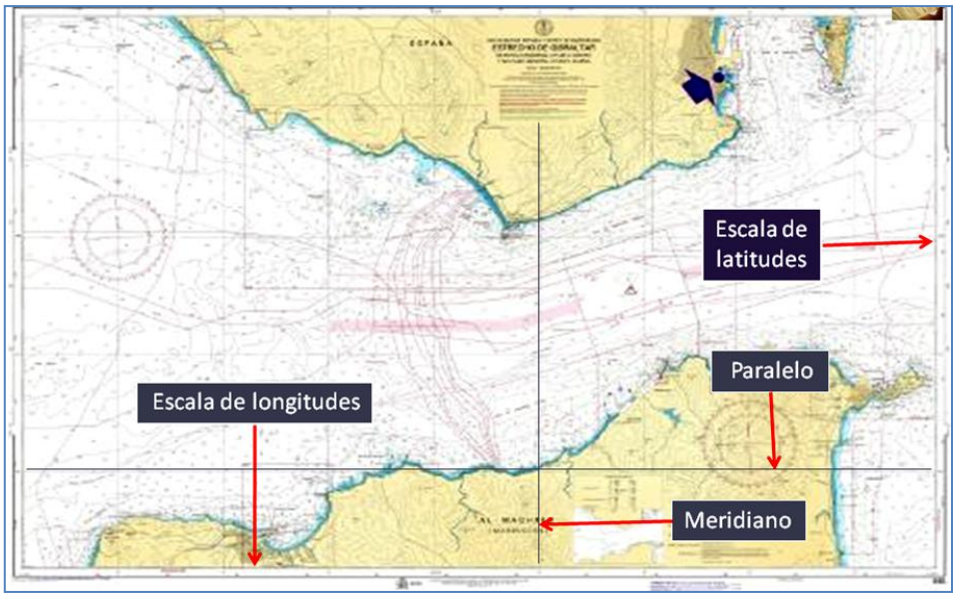
Si la distancia a medir no puede ser abarcada con el compás, con éste medimos el equivalente a un minuto de grado de latitud (1) (o una medida entera que nos permita la escala), y trazando una línea entre los dos puntos, recorremos esta con la medida del compás desde una punta a la otra (2), tomando



finalmente la medida del tramo que falta (3 y 4) y sumándosela a las veces que hemos tomado la unidad representada por la abertura del compás.

Cómo situar un punto en una carta impresa

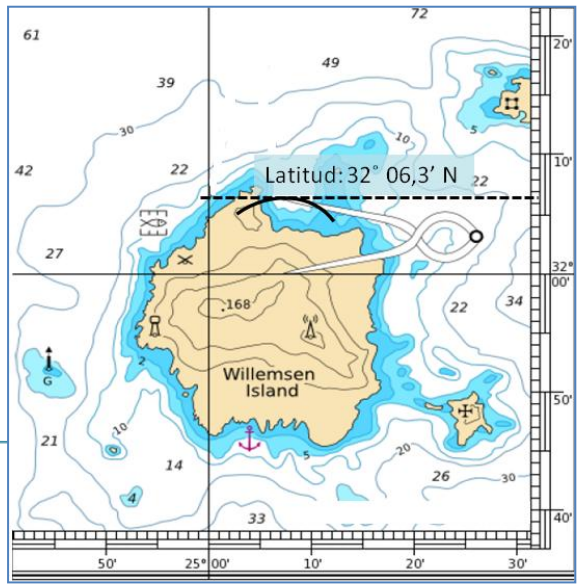
Las cartas impresas tienen representados una serie de paralelos y de meridianos, a igual distancia, formando una gradilla o red que es útil a la hora de poder trazar situaciones.



Las escalas de **longitud** y **latitud** que corresponden a la carta se encuentran en los bordes superior e inferior y derecho e izquierdo de la carta respectivamente.

Así, para situar un punto en la carta de latitud **32º 06,3' N**, se procederá de la siguiente manera:

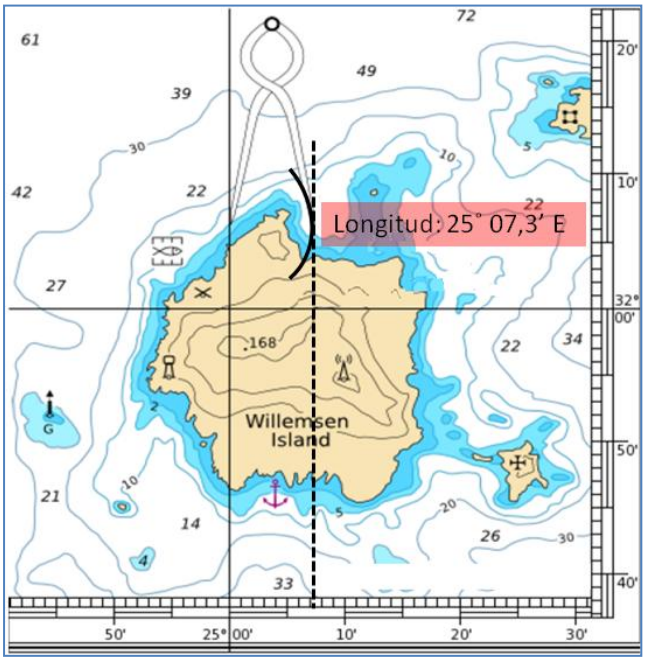
- ➔ Se localiza, en la escala de latitudes, el paralelo representado más próximo a la latitud buscada. En este caso se representa a una latitud de 32º 00' N.
- ➔ Seguidamente se toma, en la escala de latitudes, la distancia que hay desde dicha latitud (32º 00'N) hasta



la que queremos representar, es decir, 6,3 minutos.

➔ A partir de ese paralelo, representado en la latitud 32° 00' N, y con la distancia tomada con el compás (6,3'), se traza una pequeña línea a lápiz en la zona cercana a la longitud del punto, bien mediante el compás o bien mediante una regla.

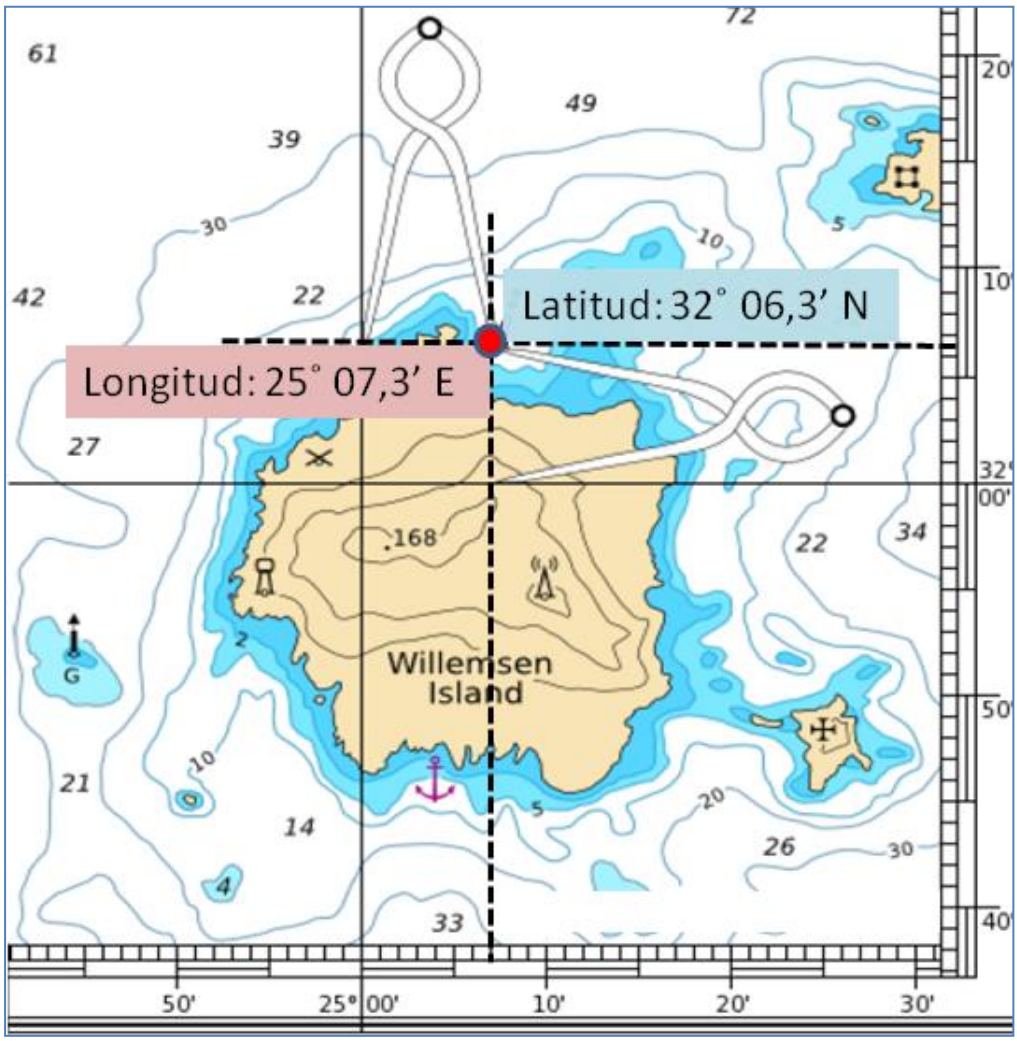
Para representar la longitud del punto, en **25° 07,3' E**:



➔ Se toma la distancia con el compás, desde la longitud representada en el meridiano más próximo (25° 00'N) a la longitud buscada, hasta la que se quiere representar, en este caso 7,3 minutos.

➔ Desde ese meridiano, representado en la longitud 25° 00'N, y con la distancia tomada con el compás (7,3'), se traza una pequeña línea a lápiz en la zona cercana a la longitud del punto, bien con el compás o bien mediante una regla.

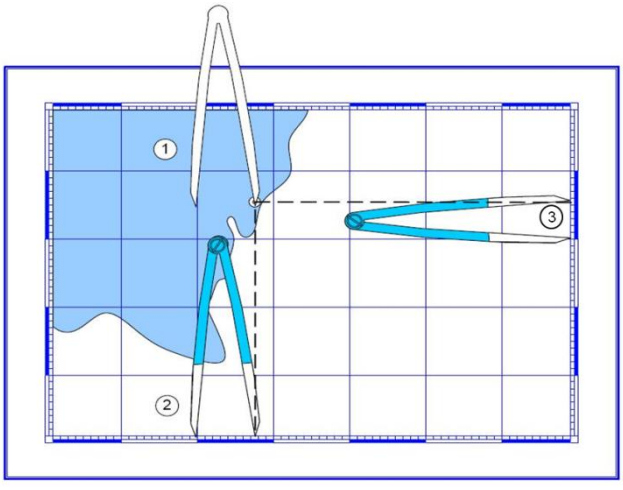
Situando de esta manera el punto:



Cómo obtener las coordenadas de un punto en la carta

Para obtener las coordenadas de un punto procederemos a la inversa de lo explicado en el apartado anterior.

- Con el compás de puntas mediremos la distancia del punto al meridiano más cercano (1).
- Distancia que se transpone en la escala de longitudes, en el punto donde el meridiano empleado se une con el borde de la carta, tomando allí la medida de la longitud del punto (2).
- Para obtener la latitud, se toma la distancia del punto al



paralelo más cercano, llevando la misma a la escala de latitudes, midiendo allí la misma (3).

Hay que tener precaución de comprobar que el paralelo o meridiano escogido para medir desde él, es el mismo que empleamos para medir la latitud o longitud en la escala, para no errar en el cálculo de la posición del punto elegido.

Electrónicas

Los equipos de cartas electrónicas utilizan los mismos métodos de trabajo de derrota que con las cartas de papel, pero de forma más flexible y rápida, ya que ahorra tiempo al no tener que estar realizando los trazos sobre la carta, no necesita tomar las situaciones de los puntos de derrota, ni tomar datos de distancias a los puntos destacados de la costa, y tampoco necesita leer los rumbos sobre la carta.



Los equipos que facilitan cartografía electrónica (Plotter[8] o ECDIS) proporcionan diversas funciones y características de planificación de derrotas, tales como veriles de seguridad, alarmas y capacidad para introducir puntos de recalada para cambios de rumbo o marcas.
Al comienzo del viaje, en cada cambio de guardia, el patrón o los oficiales deberían revisar la derrota planificada y confirmar la configuración preseleccionada de funciones, alarmas e indicadores usados en el equipo.

Si se llevan cartas de papel además de las electrónicas, es recomendable hacer una comparación de derrotas trazadas. Si el ECDIS o plotter se usa para la navegación en tiempo real, se deberán tener en cuenta los requisitos legales sobre el control del desarrollo del viaje y el registro de situaciones.

Hoy en día, existe cierta tendencia, entre los profesionales, a confiar en demasía los sistemas informáticos y creerse todo lo que salga por la pantalla. Es esencial que los navegantes recuerden que están obligados

[8] Representador gráfico de cartas electrónicas por pantalla, vinculado al GPS y/o la ecosonda, que no está generalmente homologado por las Organizaciones Marítimas.

a verificar y comprobar la información que reciben de cualquier ayuda a la navegación a su disposición, especialmente mirando al exterior y consultando el radar.

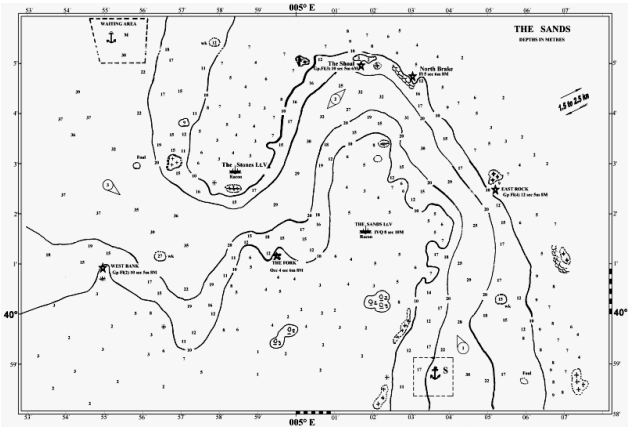
En aguas restringidas

La navegación en aguas restringidas es aquella que se realiza en las entradas y accesos a los puertos y otras aguas que impliquen riesgos de abordaje o naufragio como en canales, ensenadas, bahías, golfos, etc..

Durante esta navegación es necesario una planificación detallada de las derrotas a seguir (derrota planificada o prevista) y ser cautelosos en los procedimientos y métodos a utilizar en la navegación para evitar las zonas donde se conoce que hay riesgos para la navegación.

A la hora de trazar la derrota desde un punto de salida a otro de llegada empleando puntos intermedios (*waypoints* o puntos de recalada), es necesario comprobar que la ruta cumple con todos los criterios de seguridad exigidos para la navegación del buque.

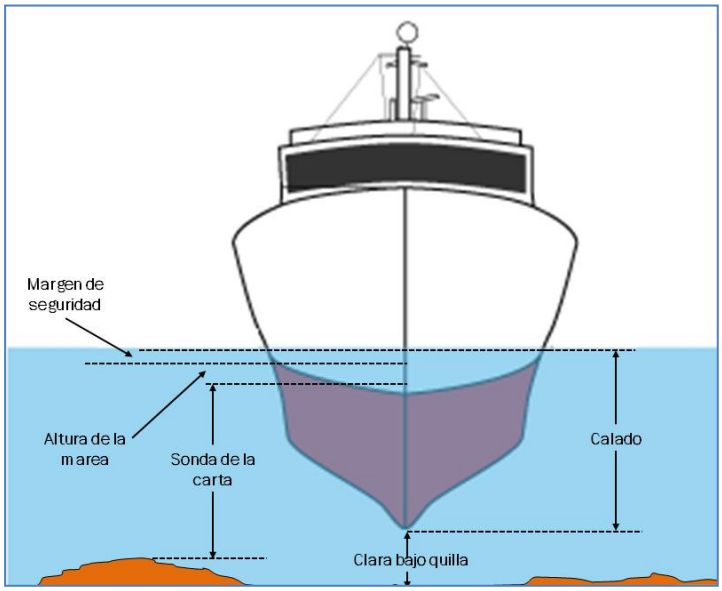
Así, contando con las publicaciones y cartas náuticas que se refieran a la zona de la navegación, lo primero que habrá que hacer será marcar o determinar los contornos de profundidad mínima a partir de los cuales el buque puede operar con seguridad. Este paso debe realizarse antes de cualquier otra planificación.



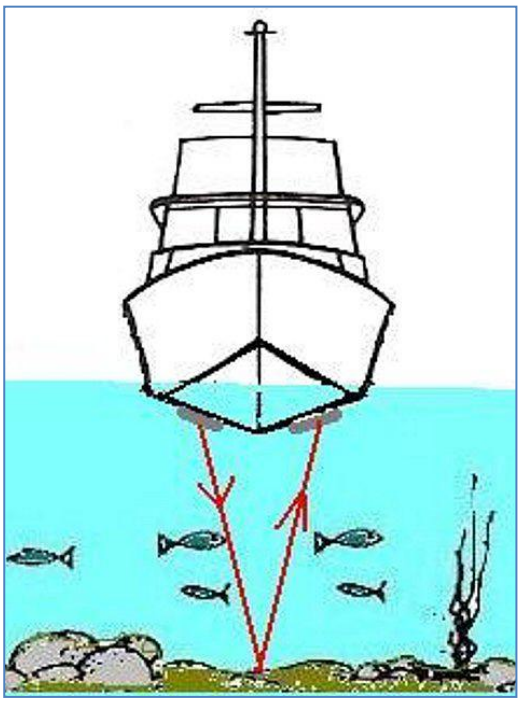
Es recomendable marcar en las cartas, con colores brillantes las profundidades o sondas que puedan significar un peligro durante la travesía, tales como bajos aislados, aguas restringidas o corrientes.

Para determinar la profundidad mínima a la cual el buque puede operar puede emplearse la siguiente relación:

$$\textit{Profundidad mínima} = \textit{Calado del buque} - \textit{altura de la marea en la zona} + \textit{margen de seguridad}$$



Puede, por ejemplo, establecerse un veril de profundidades como límite de precaución o peligro, que estará en función del calado del buque. Cuando se navegue dentro de este veril se tomarán medidas para situarse continuamente en la carta, además de tomar todas las medidas pertinentes para una navegación segura.



Es necesario, recordar que a veces el transductor de la ecosonda no está situado en la sección del casco más profunda respecto a la línea de flotación, por lo que la profundidad indicada de agua bajo quilla no es la profundidad del agua por debajo de calado máximo del buque.

Por tanto, para realizar una **navegación** adecuada en **aguas restringidas** se deberían seguir los siguientes pasos:

- **Conocer la situación respecto a la marea y el tiempo existente**
  La información concerniente al tiempo y a la altura de la marea es fundamental en aquellos sitios donde existan bajos, barras de arena y otros obstáculos que deben ser atravesados con la pleamar.

Cuando el calado del buque es mayor que la profundidad mostrada en la carta, es preciso determinar valiéndose de las tablas de mareas el lapso de tiempo, antes y después de la pleamar, durante el cual el buque puede atravesar con seguridad dicha área.

- **Verificar asiduamente la situación del buque**

  El patrón debe hacer uso del Derrotero o de cualquier otra información que disponga para identificar las zonas de aguas restringidas próximas a la costa. El navegante deberá posicionarse con visuales a puntos notables mostrados en las cartas náuticas o especificados en el Derrotero correspondiente.

  Dicho posicionamiento, no solo será en relación a la costa más próxima, sino verificando las sondas existentes en el lugar por el que se navega, mediante el uso de la ecosonda, intentando detectar bajos, rocas, etc.

  También, además del uso de ayudas visuales y el radar del barco, puede utilizarse, en la navegación de recalada, una combinación de ayudas a la navegación, tales como el GPS y cartas electrónicas.

  Si hay dudas, por falta o carencia de información, en relación al punto de recalada o bien las áreas adyacentes representan peligro para el buque, o si es de noche o hay baja visibilidad es aconsejable fondear, o abrirse de tierra, esperando que mejoren las condiciones u obtener información más precisa sobre la posición del buque.



- **Detectar la tendencia de la embarcación a desviarse de la ruta prevista**

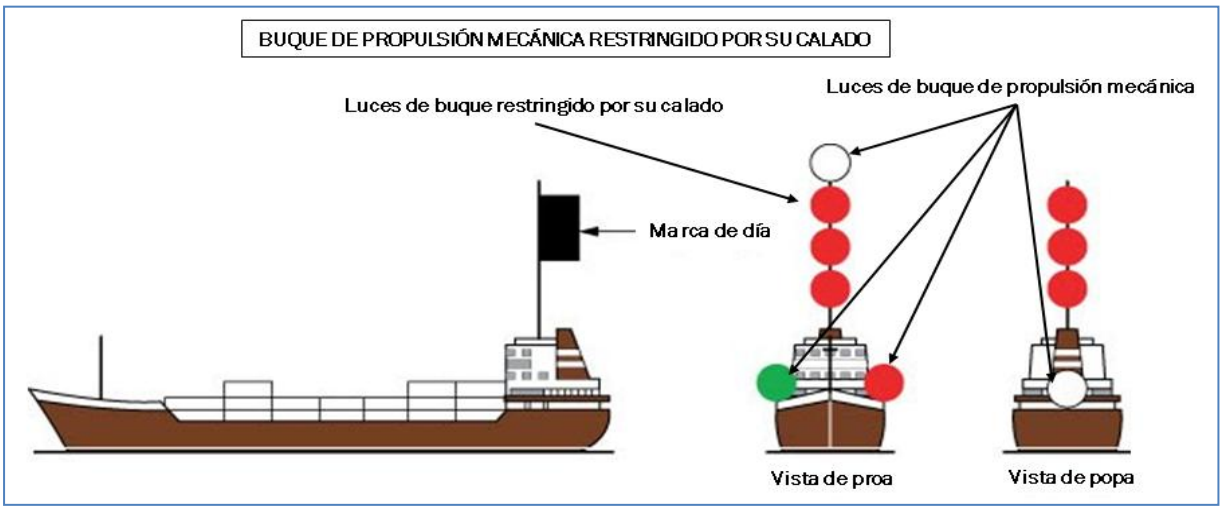
  El patrón debe ser consciente de la necesidad de gobernar su embarcación con movimientos de gran precisión y certeza para evitar encallar en bajos, golpear con peligros sumergidos o incluso chocar con otros buques en un canal congestionado, para lo cual debe ser capaz detectar, a la mayor brevedad posible, cualquier tendencia del buque a salirse de su derrota, habilidad imprescindible cuando se navegue por canales balizados fuera de los cuales haya zonas de aguas someras.

- **Respuesta rápida para mantener la dirección adecuada**

  Tan pronto como la persona al mando detecte una variación del rumbo en la derrota seguida, deberá tener la suficiente habilidad para poder devolver el buque a su derrota original, considerando las circunstancias; viento, corriente, mar, interacción con otros buques, etc. que dieron lugar a tal circunstancia.

Por otro lado, en el **Convenio Internacional sobre el Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes** (**COLREG**[9]) la expresión "*buque restringido por su calado*" significa un buque de propulsión mecánica que, por razón de su calado en relación con la profundidad disponible de agua, tiene muy restringida su capacidad de apartarse de la derrota que está siguiendo.

Todo buque que no sea un *buque sin gobierno* o un *buque con capacidad de maniobra restringida* evitará, si las circunstancias del caso lo permiten, estorbar el tránsito seguro de un *buque restringido por su calado*, que exhiba las luces de un buque de propulsión mecánica en navegación (luces de tope, costado y alcance) además de, en el lugar más visible, tres luces rojas todo horizonte en línea vertical o un cilindro.



Un buque restringido por su calado navegará con particular precaución teniendo muy en cuenta su condición especial.

Con visibilidad reducida



El seguimiento o mantenimiento de de la derrota en condiciones de visibilidad reducida, como pueden entenderse, presenta la dificultad añadida de que suele ser el escenario más propenso para que se produzcan abordajes, fundamentalmente en zonas con

[9] Acrónimo de "*Collision Regulations*"

alta densidad de tráfico marítimo.

En estos casos, se hace necesario ceñirse escrupulosamente a lo establecido en el **Reglamento de Abordajes** que en su sección tercera, la regla 19, trata la conducta que deben seguir los buques en condiciones de visibilidad reducida, estableciendo entre otras consideraciones que:

→ Los buques deben navegar a una *velocidad de seguridad* adaptada a las circunstancias, debiendo tener, los de propulsión mecánica, las máquinas listas para maniobra inmediatamente.
→ Se tomarán en consideración las circunstancias y condiciones de visibilidad.
→ Cuando se detecte a otro buque sólo por medio del radar, se determinará si se está creando una situación de aproximación excesiva o riesgo de abordaje, y de ser así se procurará maniobrar con suficiente anticipación.
→ Si se realiza un cambio de rumbo deberá evitarse:
  ✓ **Caer a babor, a menos que se esté alcanzando.**
  ✓ **Cambiar de rumbo hacia un buque situado del través hacia popa.**
→ Salvo que se presuponga que no hay riesgo de abordaje, al oír por la proa la señal de niebla de otro buque o no sea posible evitar una situación de aproximación excesiva, se deberá reducir la velocidad hasta la mínima de gobierno, y si fuera necesario se reducirá la arrancada, y en todo caso, se navegará con extremada precaución.

El **Reglamento de Abordajes** no define claramente el término "*velocidad de seguridad*", pero es norma, generalmente adoptada, que dicha velocidad sea aquella que permita que el buque se pare en una distancia que se corresponda con la mitad de la visibilidad existente.



En estas situaciones hay que considerar, o añadir, otros factores a los que ya de por sí condicionan la navegación con buena visibilidad, como son:

➢ Establecer la condición de visibilidad reducida.

- Emitir las señales acústicas que establece el Reglamento de Abordajes.
- Considerar la velocidad de avance más adecuada.
- Prever con suficiente antelación la maniobra entre embarcaciones para minimizar cualquier riesgo.

La emisión de las señales acústicas distintivas, establecidas en el Reglamento de Abordajes, proporciona a los buques en las proximidades, información válida determinar tu posición, y así poder anticipar la maniobra o adoptar una velocidad adecuada.

Para entrar en canales o en aguas portuarias en condiciones de baja visibilidad hará falta determinar:

- ➔ Si el canal permite girar al buque para volverse atrás en caso necesario.
- ➔ Si en el trayecto hay sitios adecuados para fondear en caso de emergencia.
- ➔ Si hay balizamiento en la zona, y si cubre todo el trayecto.
- ➔ Si existen en el área corrientes rápidas o variables.
- ➔ Si las aguas son poco profundas y existe peligro de varada.
- ➔ Las condiciones de marea.
- ➔ El funcionamiento de las luces de navegación, señales fónicas y equipos de ayuda a la navegación (ecosonda, radar, cartas electrónicas, GPS, etc.).

Hay que tener en cuenta que el conocimiento de las características técnicas de los equipos que permiten detectar a otro buque (marcas, luces y señales fónicas), pueden ser de gran ayuda para detectar otras embarcaciones, mediante la vista y el oído, así, si se considera el alcance visual mínimo de la luces de navegación, y el alcance audible en millas de los aparatos de emisión de señales acústicas, puede obtenerse valiosa información sobre las condiciones de visibilidad reinantes.

En ciertos casos, especialmente si no se está familiarizado con el área, es preferible esperar unas pocas horas hasta que mejore la visibilidad antes de aventurarse en zonas desconocidas con riesgos y peligros ciertos.



Gobernar con visibilidad reducida exige llevar rumbos exactos y realizar caídas, bien estudiadas, en puntos previamente determinados y definidos.

Si el buque navega por un canal balizado, cada boya o baliza debe ser localizada e identificada cuidadosamente. Si una boya o baliza no apareciese en el lugar que debería, de acuerdo a la estima que se lleve, es preferible fondear y esperar hasta que mejore la visibilidad.



Entre las recomendaciones que cabe dar a un patrón de guardia en condiciones de visibilidad reducida estarían:

- → Reducir la velocidad del buque, estableciendo la de seguridad considerada.
- → Tener el equipo de radar de a bordo en funcionamiento y observarlo.
- → Explorar con el radar a gran y/a corta distancia. Es recomendable mantener escalas entre 0,25 y 3 millas para situarse y utilizar las de mayor alcance, cada cierto tiempo, para detectar puntos de referencia o embarcaciones. Dicho cambio escala debe ser momentáneamente, pero sin mover los controles y regresando enseguida al corto alcance.
- → Mantener una guardia permanente sobre la ecosonda.
- → Actuar, sin demora, ante cualquier variación brusca de profundidad, o cuando aparezca una profundidad que se considere peligrosa.
- → Tener las máquinas listas para maniobrar.
- → Colocar un serviola a proa y, si es de noche dos. De ser posible, situar serviolas en la cofa o parte más alta, y otro en la proa u otro sitio adecuado, pues el grado de visibilidad puede variar con la altura.
- → Tratar de evitar toda clase de ruidos a bordo.
- → Dar las señales de visibilidad reducida, correspondientes.
- → Reconocer en la carta, el lugar por donde se navega.
- → Revisar asiduamente la posición del buque en la carta.
- → Estar atento a las señales de otros buques.
- → Preparar una de las anclas para fondear en caso de emergencia.
- → En canales o pasajes estrechos, mantener el buque en la parte más profunda del canal o mantenerse a estribor del centro del canal navegable.
- → Estar atento a las señales sonoras que puedan ser oídas en las proximidades. Conocer sus características y significado. Recordar que las señales sonoras son de gran utilidad pero no son completamente confiables, en el sentido que la

intensidad del sonido no es siempre una indicación exacta de la distancia a que se encuentra el buque que la origina, o de si esta distancia está aumentando o disminuyendo. En ciertas localizaciones o bajo ciertas condiciones. la señal puede ser casi inaudible aún a corta distancia de su origen. Tampoco la dirección aparente de donde proviene el sonido refleja siempre fielmente la dirección real.

→ Si se está en la proximidad de costas acantiladas al hacer sonar el pito o silbato del buque, midiendo el tiempo que tarda en escucharse el eco podemos obtener una distancia aproximada a la que nos encontramos, utilizando la formula

$$espacio = \frac{velocidad}{tiempo}$$

(considerando la velocidad del sonido en el aire en 340 m/s)

→ Valiéndose de la información meteorológica de que se disponga en cada momento, hay que estar extremadamente atento cuando se detecten masas de aire caliente moviéndose sobre masas frías, dado que al ocurrir esto se producirán cambios bruscos en la humedad del aire pudiendo dar lugar a zonas de nieblas, por lo que cabe observar cuidadosamente esta situación.

En zonas afectadas por las  **mareas o las corrientes.**

Determinar condiciones de las corrientes y/o mareas a la entrada o salida de puerto es crucial en muchas partes de nuestra geografía. Con el fin de anticiparse a la llegada o salida de un puerto, es recomendable trazar un gráfico de la amplitud de la marea durante un período de 24 horas que preste especial atención a dichas horas.

Según el calado del buque y la profundidad del puerto, algunos barcos pueden ser capaces de transitar por el mismo solo durante la marea alta, por lo cual algunas veces es crítico determinar la hora en las que se estiman las pleamares y bajamares.

Hoy en día, además del Anuario de Mareas, pueden utilizarse aplicaciones informáticas, autónomas o basadas en internet, que son muy eficientes para calcular las mareas e imprimir las gráficas de su evolución prevista, las cuales pueden ser fácilmente consultadas a bordo, debiendo tenerse siempre en cuenta que los datos que facilitan son pronósticos que las malas condiciones atmosféricas u otros efectos ambientales pueden modificar.



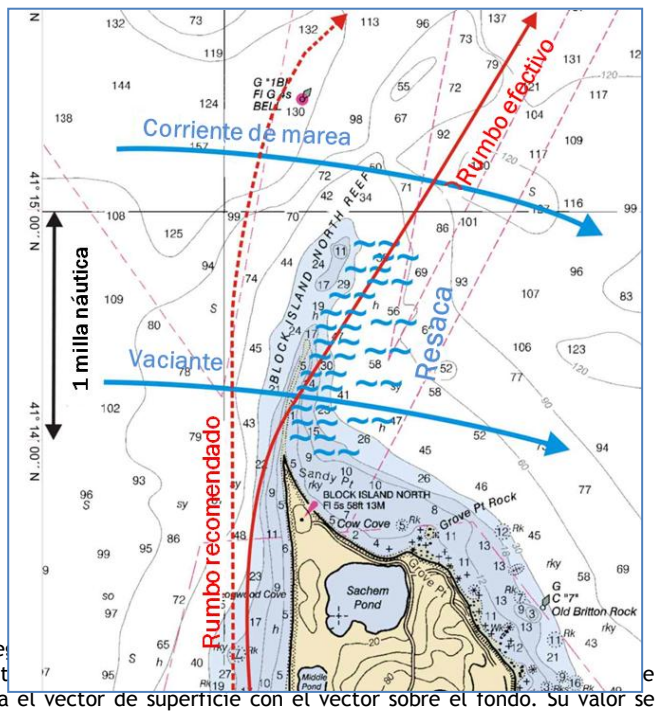
Otro elemento a tener muy en cuenta además de las mareas, sobre todo en la navegación próxima a la costa por el peligro que puede generar, es la corriente. Las corrientes marinas, son ocasionadas por diversos factores, predominando entre ellos el régimen general de los vientos.

Las corrientes se manifiestan por el desplazamiento de grandes masas de agua en los océanos, como si fueran ríos. Dentro de ciertos límites se puede considerar que su rumbo y velocidad son constantes.

El buque que se encuentre en el seno de una corriente, se desplazará con ella y no percibirá cambio en su derrota, a menos que coja referencias externas de comparación. El patrón deberá informarse, antes de realizar la travesía, de la existencia o no de corrientes en las aguas por las que pretenda navegar, así como de su dirección e intensidad.

Una corriente por tanto puede aumentar o disminuir la velocidad del barco y también modificar su derrota, llegándose a situaciones distintas de las previstas. Por tanto, se precisa introducir una corrección en el método de navegación, que tenga por objeto rectificar los rumbos y las velocidades del buque por efecto de la corriente.

En las proximidades de los ríos y canales de acceso a puertos el efecto de la corriente se combina con el de marea, dando lugar a las **corrientes de marea**, que pueden alcanzar gran intensidad y pueden dar lugar a las típicas **resacas**[10].



Por otro lado, el conocimiento de la dirección y magnitud de la corriente en una zona pueden dar al patrón una idea de la **deriva**[11] que puede sufrir

[10] Movimiento en retroceso de las olas después que han lle

[11] Distancia que recorre un barco por efecto de la corrient e encuentra. También se define como el ángulo que forma el vector de superficie con el vector sobre el fondo. Su valor se expresa en millas náuticas.

por su efecto durante su travesía. Lo anterior puede permitirle planificar con anticipación cualquier riesgo que debido a las corrientes marinas pueda presentársele cerca de peligros para la navegación.

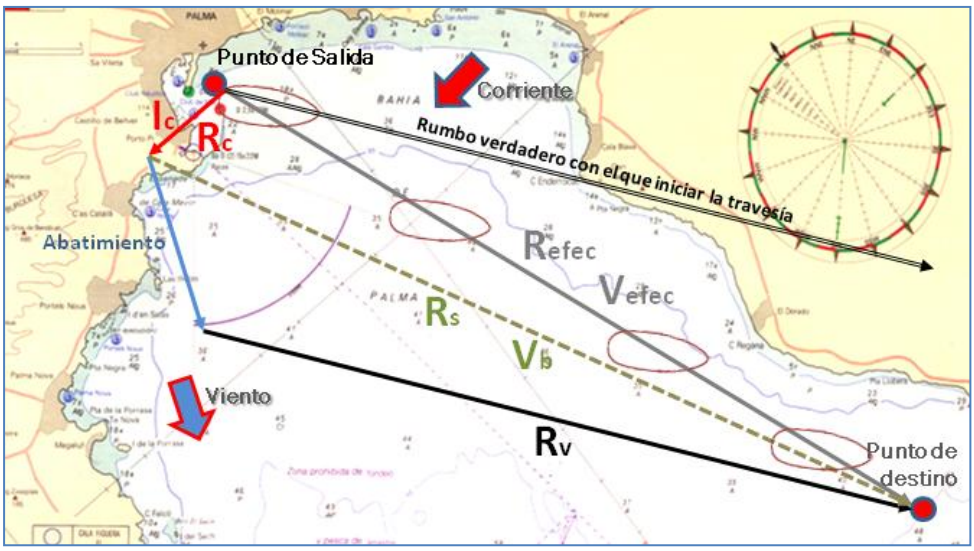
Los servicios Hidrográficos de cada país suministran información sobre las corrientes que afectan a sus costas, normalmente en los Derroteros, pero cuando el régimen o su variedad lo requieren, se editan publicaciones especiales.

Un buque navegando en zona de corriente se mueve respecto al fondo según la resultante de su movimiento propio y el que le imprime la corriente. Para calcular esta bastará tomar diferentes situaciones respecto de la costa, manteniendo rumbo y régimen de motor, pudiendo obtenerse así su rumbo e intensidad horaria.

El **rumbo de la corriente** (**Rc**), indica la dirección hacia dónde va, a diferencia del viento (que se nombra de donde viene). La **intensidad horaria de la corriente** o velocidad de la corriente (**Ic**), expresa la velocidad de la corriente en nudos.

A la hora de navegar en una zona de corriente de dirección e intensidad horaria, desde el punto de salida (latitud y longitud) se trazará un **rumbo efectivo** (**Refec**), es decir el afectado por la acción de la corriente, a un punto de distancia determinada a un faro o accidente destacado de la costa. Se trazará, desde la situación inicial de salida, el vector **rumbo de corriente** (**Rc**) (es decir, su dirección) con una distancia igual a la **intensidad horaria de la corriente** (**Ic**), medida en la escala de latitudes de la carta. Completando el triángulo se obtiene el **rumbo de superficie** (**Rs**), si la zona estuviera afectada de viento, y si no sería el rumbo verdadero (**Rv**). La medida en base horaria de dicho rumbo nos determinaría la velocidad del buque (**Vb**).

Si en la zona hubiese viento, una vez obtenido el rumbo de superficie (Rs) puede calcularse el **rumbo verdadero** (**Rv**), aplicando al mismo el **abatimiento**[12] que nos produce el viento.



Determinación de la situación

Una vez planificada la derrota, el patrón deberá tenerlo todo preparado para salir a la mar y comenzar la travesía prevista aplicando las buenas prácticas marineras.

Si se dispone de un **plotter**, debe ponerse más atención en las posiciones obtenidas con dicho equipo, dado que el mismo no puede sustituir a una carta oficial de papel. Sin embargo, parece razonable

[12] Ángulo formado entre el Rv y el Rs debido a la acción del viento sobre la obra muerta del barco.

situarse en una carta náutica de papel a intervalos menos frecuentes si se utiliza esta ayuda a la navegación no homologada.

Debe usarse toda la información disponible para poder situarse con precisión. Con la utilización de los sistemas de posicionamiento satelitales (GPS) es muy tentador olvidar dicha máxima. Un buen navegante no debe sentirse nunca cómodo si solo confía en un sistema en particular.

El poder confirmar la posición dada por el GPS, con situaciones obtenidas mediante líneas de posición, radar, alidadas, observaciones visuales o sondas servirá para evaluar la exactitud de dichos métodos en relación con la posición GPS.

Para determinar situaciones el patrón, tendrá que verificar la distancia a puntos más salientes de la costa, islas, bajos u objetos fijos notables, para conocer en forma precisa la posición del buque, lo que además le permitirá detectar errores en el gobierno, abatimiento por viento y derivas por corrientes.

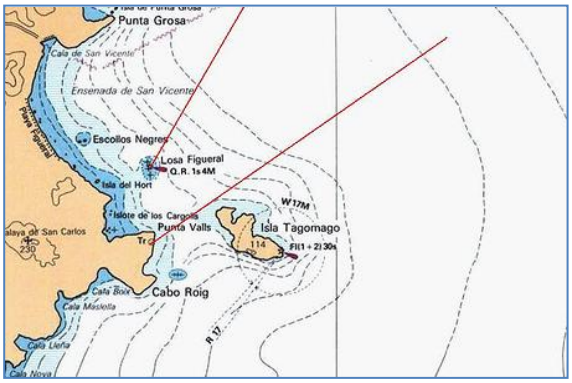
Cuando se navegue en canales o proximidades a la costa, siempre se deben emplear las cartas de punto mayor.

Navegando con la costa a la vista y, siempre que se requiera determinar la situación de un punto para fijar peligros, faros y balizas, debe preferiblemente hacerse con marcaciones o ángulos horizontales, complementándose con distancias radar. No es recomendable tomar marcaciones a boyas.



Es conveniente que los puntos a elegir, estén próximos a la costa y no lejos, puesto que un error en la toma de la marcación será proporcional a la distancia entre el observador y el objeto al que se le tomó la marcación.

La persona al mando del buque tendrá que identificar los faros, boyas y balizas y comparar sus características con las indicadas en la carta y publicaciones de ayudas a la navegación. El patrón también comprobará cuidadosamente la transcripción grafica de la posición del buque, al efectuar un cambio de carta.



Navegando cerca a la costa o en zonas de poca profundidad (aguas someras), es esencial el cálculo de la altura de la marea y el conocimiento del calado, el cual aumenta, como es sabido, con la velocidad y la eslora del buque.



El navegante comprobará el grado de fiabilidad de los equipos de ayudas a la navegación (ecosonda, radar, GPS, plotter, etc.), mediante comprobaciones periódicas.

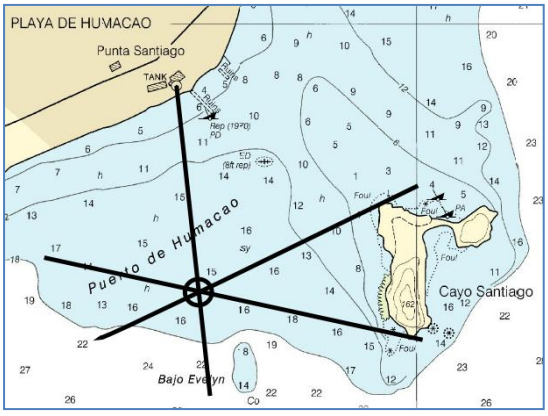
Comparará las posiciones observadas con las estimadas y así determinará la existencia de corrientes.

El saber situarse en la mar y conocer la posición del buque, es la base de toda navegación. Para ello el navegante debe saber utilizar el **compás**, magnético, satelital o giroscópico, y el **radar**, así como saber interpretar las cartas náuticas, ya que con ellos y con la ayuda de publicaciones náuticas descriptivas como los derroteros, avisos a los navegantes, libros de faros y símbolos y abreviaturas, podrá reconocer y determinar los puntos y marcas de la costa que mostrados en la carta son necesarios para situarse.

El realizar una simple navegación "*a ojo*", sin llevar las posiciones a la carta y sin ayuda de los instrumentos, es un riesgo que debe evitarse, demostrando con ello falta de conocimiento, poco profesionalismo y un alto grado de irresponsabilidad.

La dirección puede entenderse como la posición de un punto en relación a otro. En navegación dicha dirección se expresa generalmente como una diferencia angular, medida en grados sexagesimales, entre un punto y una dirección referenciada, generalmente el Norte (N), **demora**, o la proa del barco, **marcación**.

Para gobernar la embarcación se utiliza el **rumbo (R)**, maniobrando de manera que la dirección que se desea o se ha calculado coincida con la línea de fe del compás, consiguiendo de esta manera que la proa del buque apunte al rumbo elegido.



El método más utilizado para situarse, en zonas próximas a la costa, es mediante **líneas de posición** (demoras, marcaciones, distancias, enfilaciones, oposiciones, ángulos verticales y líneas isobáticas) definidas como los lugares geométricos sobre los que se encuentra el buque en un instante determinado. El corte de dos líneas de posición determinará una situación.

La situación en la carta náutica viene reflejada por la **latitud** que se



obtiene en las escalas laterales, determinando si es norte (**N**), si la numeración se incrementa hacia arriba, o sur (**S**), si la numeración decrece hacia abajo, y la **longitud** reflejada en las escalas superior e inferior, siendo, según corresponda, este (**E**), si la numeración crece hacia la derecha, u oeste (**O** o **W**) si la numeración crece hacia la izquierda de la carta.

No debe olvidarse que las cartas náuticas están sujetas a correcciones dado que periódicamente pueden producirse modificaciones como nuevo balizamiento, hundimientos, movimientos de fondos marinos, etc. Cuando se producen modificaciones el Instituto Hidrográfico las incluye en los ***Avisos a los Navegantes*** para que se corrijan manualmente en la carta correspondiente, siendo conveniente registrar, en la propia carta, el número y la fecha de la corrección efectuada.

Es necesario resaltar los peligros que se pueden presentar en las navegaciones próximas a la costa, por lo que se hace necesario, por no decir imprescindible, situarse con regularidad en la carta náutica para comprobar la derrota seguida.

Ya se ha tratado cómo determinar la latitud y longitud de un punto situado en la carta utilizando el compás, las paralelas o los triángulos. Las distancias se miden en las escalas laterales de las cartas, como ya se ha comentado, nunca en las escalas superior e inferior.

La normativa[13] vigente establece la obligatoriedad de que los buques pesqueros cuenten con un **compás magnético** debidamente ajustado, o cualquier otro medio independiente de cualquier suministro de corriente eléctrica, que permita determinar el rumbo (R) y mostrar su lectura en el puesto del timonel. Las embarcaciones de pesca litoral, altura y gran altura, estarán equipadas con un compás magnético estándar, y contarán con su correspondiente tablilla de desvíos.



Normativamente también se establece que los buques pesqueros contarán con medios eficaces a juicio de la Administración marítima para:

➔ **Determinar su posición**
Además del **compás magnético**, la **aguja giroscópica** o **girocompás**, el **compás electrónico** o el **compás satelital** son ayudas a la navegación que facilitan al patrón la obtención de medidas verdaderas (rumbos y demoras) sin necesidad de aplicar las correspondientes correcciones del compás magnético (declinación y desvío).

➔ **Medir su velocidad y distancia a un punto dado**

[13] REAL DECRETO 543/2007, de 27 de abril, por el que se determinan las normas de seguridad y de prevención de la contaminación a cumplir por los buques pesqueros menores de 24 metros de eslora (L).

La **corredera** y el **radar** son las ayudas a la navegación que se utilizan para obtener velocidades y distancias.

➔ **Medir la profundidad de agua bajo la quilla**

La **ecosonda** sirve para obtener la profundidad bajo quilla y de esta manera poder situarse por líneas isobáticas (veriles de profundidad).

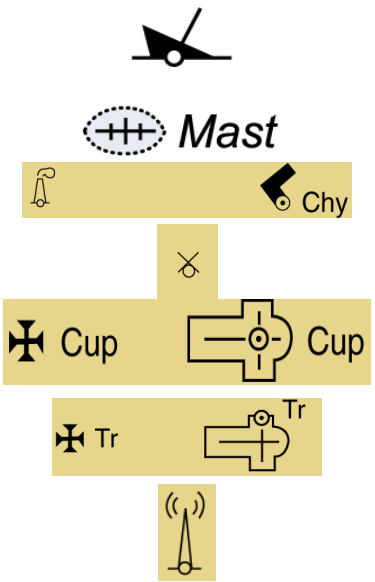
Mediante observaciones terrestres.

Habitualmente para situarse en la mar los marinos han empleado marcas o puntos bien determinados y conocidos de la costa que figuran situados en las cartas náuticas y descritos en las publicaciones náuticas (derroteros, libros de faros, etc.).

El método más utilizado para situarse en zonas próximas a la costa, es mediante **líneas de posición**. Se denominan así a los lugares geométricos sobre los que se encuentra el buque en un instante dado y que se refieren a puntos reseñables de la costa.

Es importante por tanto que la persona al mando esté familiarizada con los símbolos y abreviaturas[14] que se muestran en las cartas, con el fin de conocer y distinguir las marcas terrestres que sirvan para tomar distancias o líneas de posición a las mismas.

Selección de símbolos de carta náutica utilizados para situarse



Naufragio que siempre vela

Naufragio del que solo velan los palos

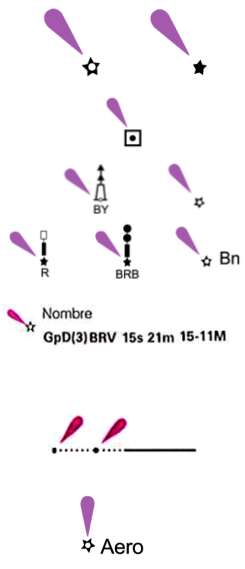
Chimenea

Molino

Iglesia con cúpula, Domo

Torre de una iglesia o de una catedral

Antena de radio o televisión



Luz principal, luz secundaria. Luz, Faro

Plataforma con luz en alta mar

Torre baliza luminosa

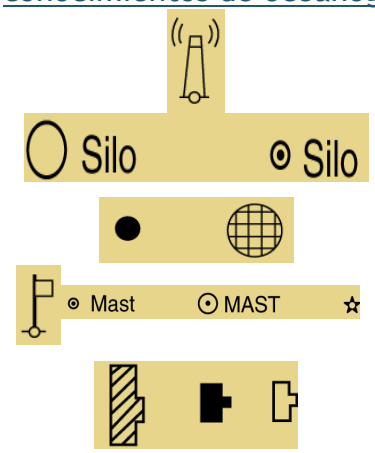
Baliza luminosa

Ejemplo de una descripción completa de las características de una luz

Luces de enfilación

Aerofaro

[14] Publicación Especial nº 14 – Símbolos, abreviaturas y términos usados en las cartas náuticas españolas.



Torre de radio o televisión

Silo

Tanques

Mástil

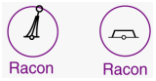
Factoría











Boyas y balizas con y sin marcas de tope y su coloración

Baliza con marca de tope, color, reflector radar y nombre

Posición de una señal de niebla

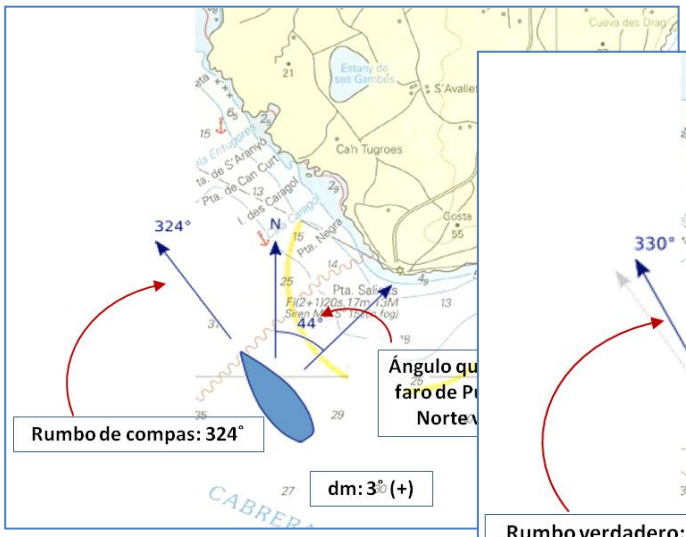
Boya con campana accionada por la olas

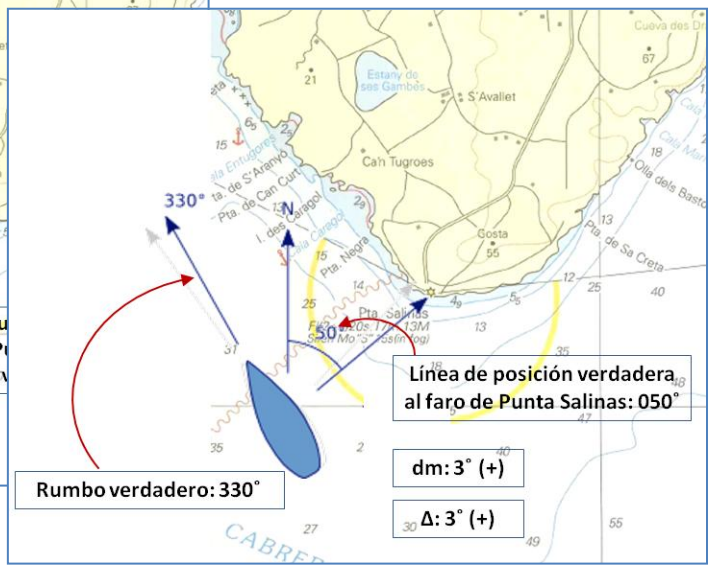
Marcas flotantes con balizas respondedoras radar

Aptitud para hacer uso de las marcaciones tomadas con marcas terrestres y ayudas a la navegación tales como faros, balizas y boyas, juntamente con las cartas apropiadas, los avisos a los navegantes y otras publicaciones que permitan comprobar la exactitud de la situación obtenida

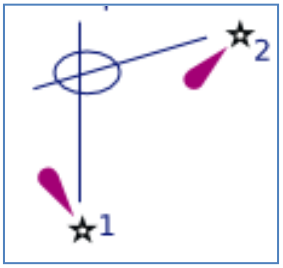
Las Cartas náuticas muestran las posiciones de muchas **ayudas a la navegación** reconocibles, tanto en tierra como en la mar, tales como iglesias, torres, faros, balizas o boyas que pueden utilizarse como referencia para situarse en recaladas a zonas costeras. Las representaciones de las cartas náuticas permiten determinar el ángulo que se forma entre una visual a un objeto resaltable de la costa o la mar con el norte verdadero (**Nv**).

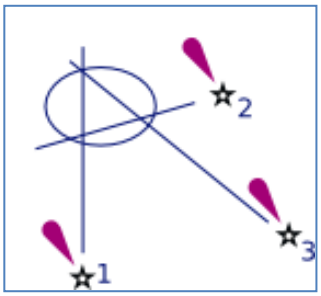
Como se muestra en las siguientes representaciones, si se toma la dirección del buque con el compás de abordo, se obtendrá el **rumbo de aguja** (**Ra**). Si se toma el ángulo que forma la visual al faro con el **Nv**, se obtendrá una **línea de posición** (**LDP**) **de aguja**, que deberá corregirse con la **dm** y el **Δ**, obteniéndose entonces la **LDP verdadera** que es la que debe de trazarse en la carta, estando la posición del buque a lo largo de esta línea.





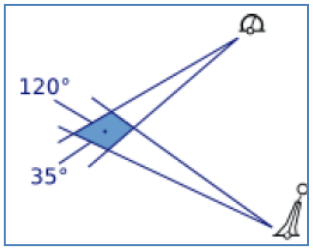
Si **dos líneas de posición** (LDP), representadas en una carta náutica, se cortan determinarán una situación o posición del barco respecto a tierra.

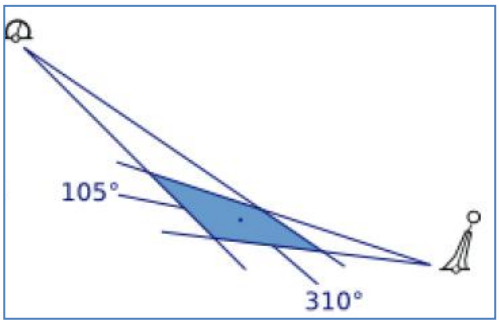




En el caso de considerar **tres LDP**, puede obtenerse un triángulo, lo que indicará que se han producido errores al tomar, en el mismo momento, al menos una de las LDP.

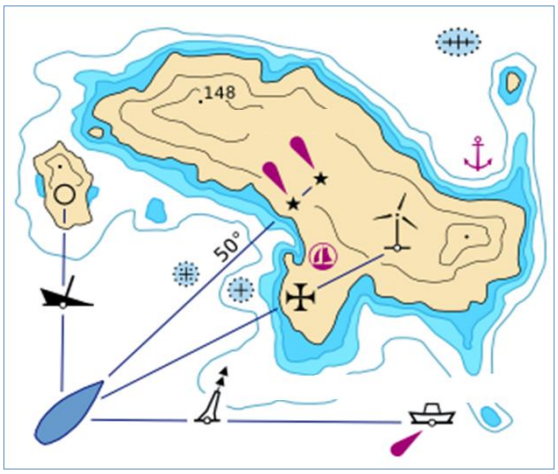
En la práctica, hay que considerar que cada **LDP** abarca un sector de unos 10º, debiendo considerarse la situación del buque en el centro geométrico del área obtenida.



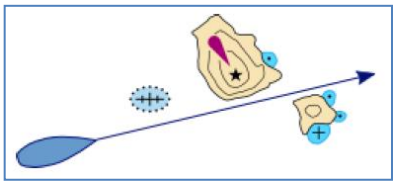


El ángulo óptimo que debe considerarse entre dos **LDP** a sendos puntos de referencia en la carta es de 90 ° (dos objetos) o 120 ° (tres objetos). Por otra parte, tomar **LDP** a objetos distantes genera más incertidumbre en la posición del buque, dado que el sector de incertidumbre se amplía. Por último, si se el buque se mueve rápidamente el tomar **LDP** puede dar lugar a mayores errores en la posición del buque.

Una manera precisa para obtener una **LDP**, sin compas, es localizar dos ayudas a la navegación o puntos resaltables de la costa en línea. Se debe tener en cuenta que a más distancia entre los dos puntos de referencia mayor precisión, y a menor distancia entre el buque y el punto de referencia más cercano al buque también se mejora la precisión de la LDP.



Estos tipos de **LDP** se denominan **enfilaciones**. Incluso cuando no hay estructuras artificiales disponibles, puede utilizarse una **enfilación** en referencia a elementos naturales como costas e islotes.



En el ejemplo representado se muestra un buque que evitará los restos de un naufragio, siempre y cuando los islotes no se superpongan en su campo de visión.

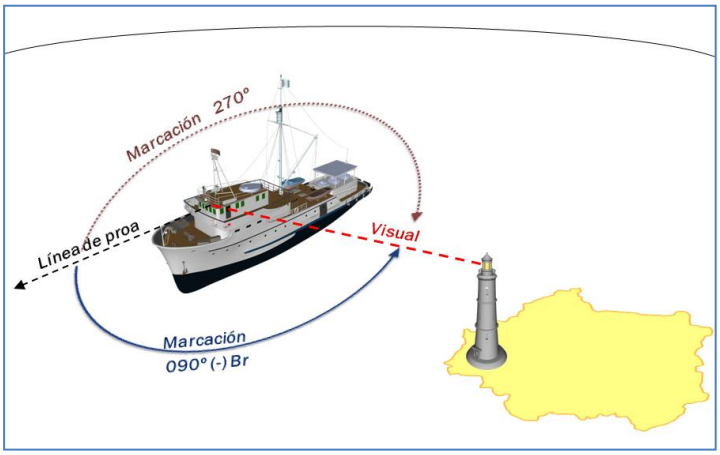
Líneas de posición (LDP)

Entre las líneas de posición que se utilizan normalmente para determinar la posición de una embarcación o buque en navegación costera cabe señalar marcaciones, demoras, enfilaciones, oposiciones, ángulos verticales y líneas isobáticas.

Marcaciones

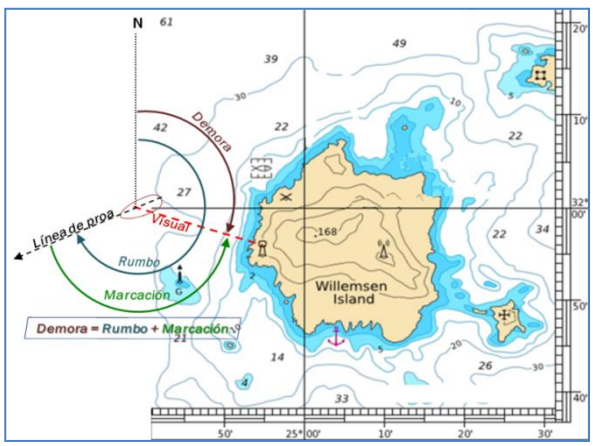
Las marcaciones son ángulos que, en el plano del horizonte, forman la proa del buque con la visual dirigida a puntos u objetos resaltables de la costa y marcados en la carta náutica. Se representa por la letra **M**.

Puede definirse como la dirección en la que se encuentra un objeto observado desde el buque, con respecto a la dirección de la proa del mismo.



A veces tambien se le llama se le llama **demora relativa**. La marcación no se ve afectada por el magnetismo del buque ya que no tiene de referencia el norte, verdadero, magnetico o aguja, sino la proa del buque, y para tomarla se emplea normalmente un taxímetro.

Las marcaciones (**M**) se cuentan desde la proa de 0º a 360º en sentido de las manecillas del reloj, es decir por estribor (Er). También se pueden contar de 0º a 180º por **babor** (**Br**), que se consideran **negativas (-)**, o por **estribor** (**Er**), consideradas **positivas (+)**.



Las marcaciones tomadas por babor es aconsejable convertirlas a circular, simplemente restándolas de 360º, así se evitará el problema de los signos.

Antiguamente las marcaciones, así como los rumbos, se expresaban en cuartas a partir de la proa hacia Er. o Br, así 45º son cuatro cuartas,

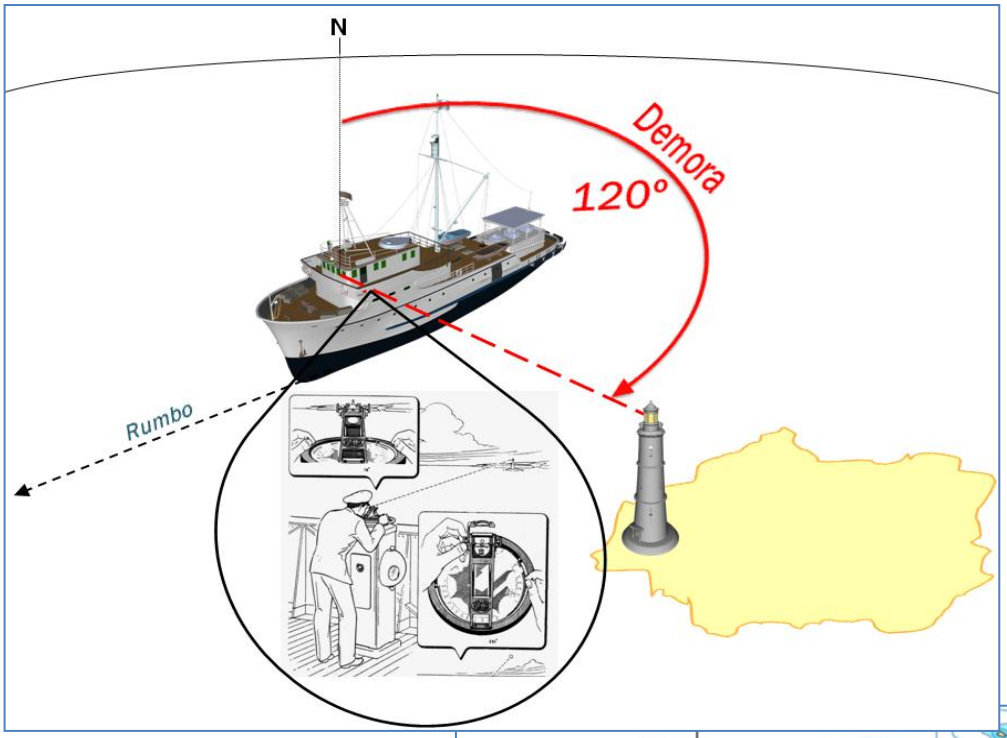
y las de 90° son ocho cuartas o través.

A la hora de trazar las marcaciones en la carta, y después de anotar las horas de las observaciones, será necesario una regla y/o un cartabón de longitud suficiente.

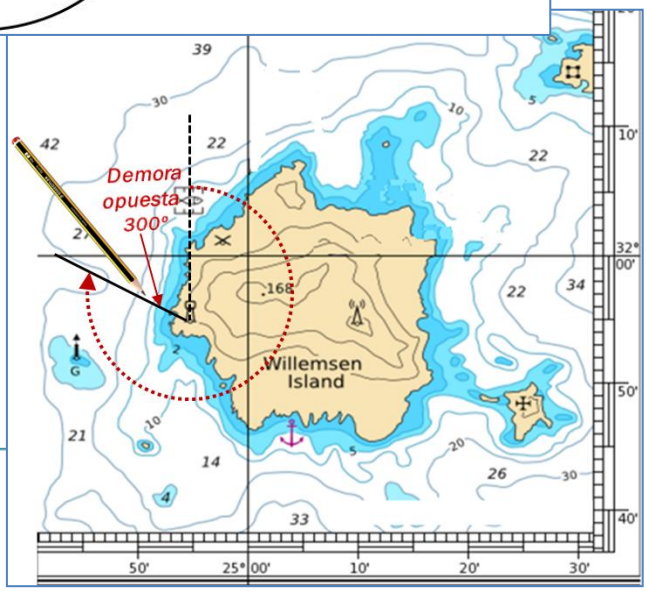
Demoras

Se define **demora** (**D**) como el ángulo, tomado desde la visual trazada a un punto notable de la costa en relación con el punto cardinal **Norte** (**N**), midiéndose desde 000º, en el sentido de las agujas del reloj, hasta los 360º (sistema circular). También pueden medirse, como los rumbos, en cuadrantal o por cuartas.

Como se ve en la representación, la **demora** determina una línea de posición recta. Si desde a bordo tomamos una visual a un faro de la costa, el ángulo que forma la misma con el **Nv** es la **demora**, en este caso 120º.

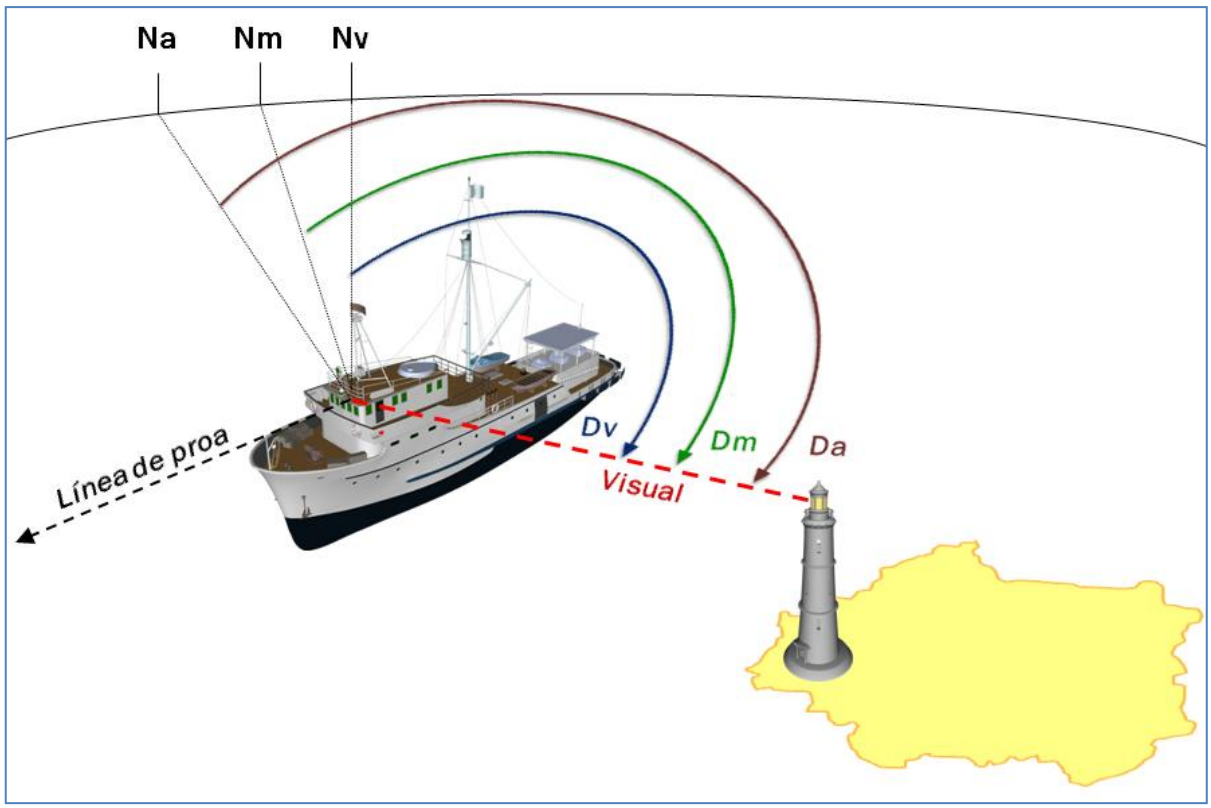


Para representarla en la carta náutica trazaremos desde el faro (usando un transportador, unas paralelas o unos triángulos) la **demora opuesta, 300º** (120º + 180º), que sería la dirección



en que nos vería un supuesto observador situado en el faro. En dicha recta o lugar geométrico se encontrará el buque.

La **demora**, como el rumbo, puede ser **aguja (Da)**, **magnética (Dm)** y **verdadera (Dv)**.



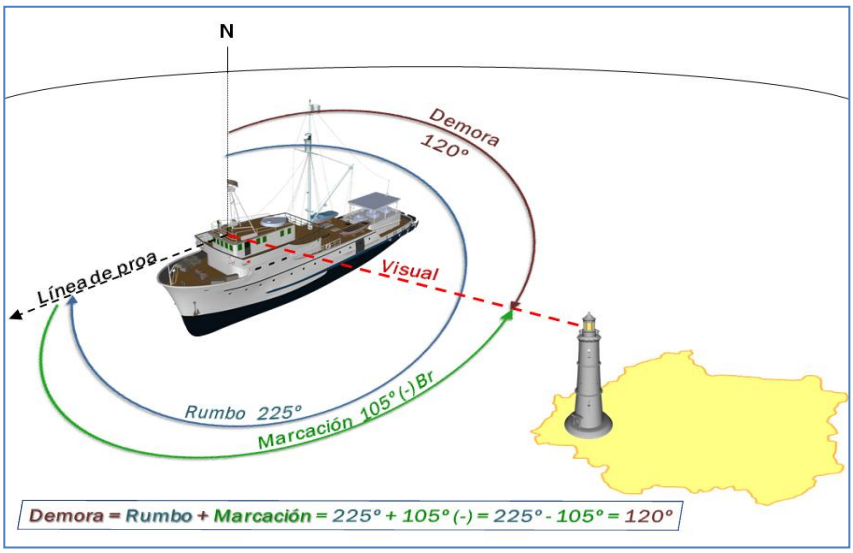
Según como sea el rumbo, así será la demora correspondiente:

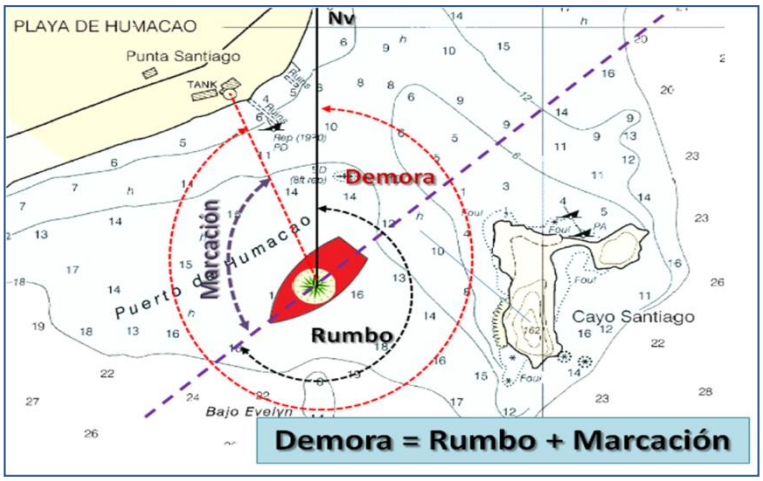
$$\boxed{Da = Ra + M} \qquad \boxed{Dm = Rm + M} \qquad \boxed{Dv = Rv + M}$$

Relación entre demora, rumbo y marcación

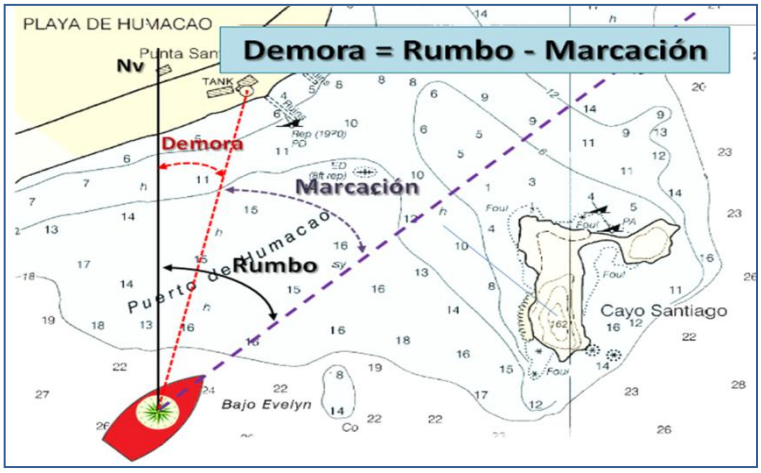
Se establece según la relación:

$$\boxed{D = R + M}$$



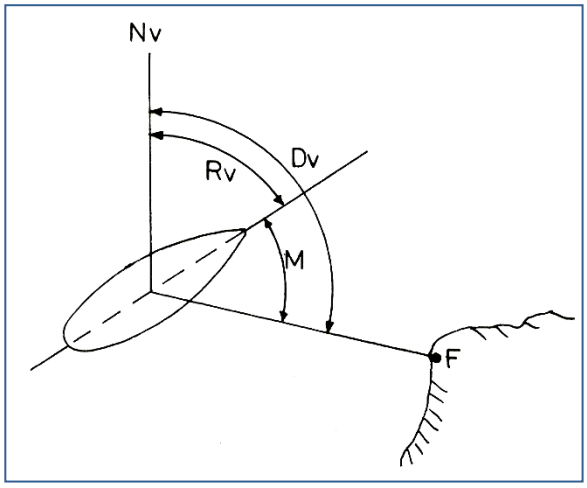


En los casos representados en las representaciones, se muestran las marcaciones según sus signos, **positivas** por **Er** y **negativas** por **Br**.



Conversión de marcaciones en demoras

En la representación adjunta se muestra la marcación de un faro (F) y su demora verdadera (**Dv**), donde se ve que la diferencia entre ambos ángulos es el rumbo verdadero (**Rv**).



Por tanto, para la conversión de marcaciones en demoras podemos establecer:

$$\mathbf{Dv = Rv + M}$$

Y de esta fórmula, se deduce:

$$\mathbf{Rv = Dv - M} \qquad \mathbf{M = Dv - Rv}$$

Es obvio que si al Ra le sumamos la marcación obtendremos la demora aguja (**Ra + M = Da**).

Ejemplo:
Determinar la Dv de un faro del cual se ha obtenido una marcación de 045º, cuando se navegaba a Rv:060º.

$$Dv = Rv + M = 060º + 045º = \mathbf{105º}$$

También puede determinarse considerando que la M: 045º equivale a M: 045º (Er) (+), por lo que:

$$Dv = Rv + M = 060º + 045º = \mathbf{105º}$$

Ejemplo:
Navegando al Rv:225º se obtiene M: 355º de una boya. Determinar la Dv de la misma.

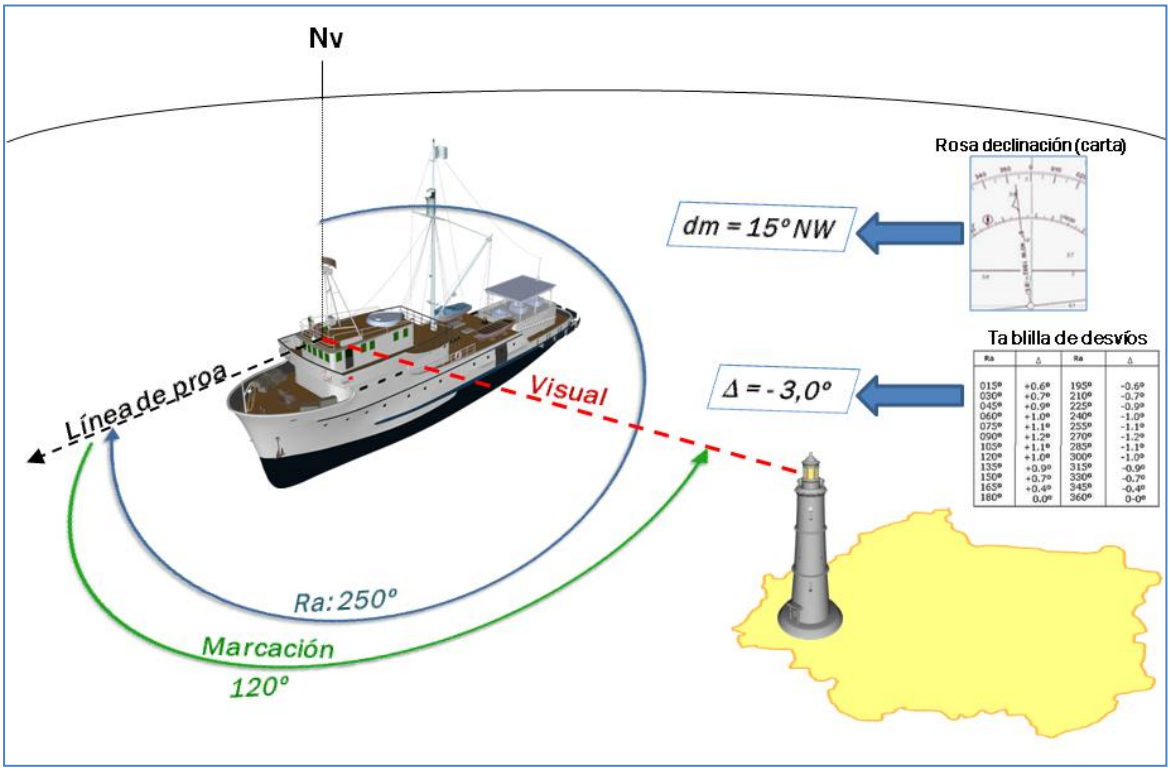
$$Dv = Rv + M = 225º + 355º = 580º - 360º = \mathbf{220º}$$

También puede determinarse considerando que la M: 355º equivale a M: 005º (Br) (-), por lo que:

$$Dv = Rv + M = 225º - 005º = \mathbf{220º}$$

Ejemplo:

Navegando a **Ra**: 250º en una zona de declinación magnética (**dm**) 15º NW, y con un desvío (**Δ**), 3º (-), se obtiene una **M**: 120º (**Br**) de un faro próximo. Obtener la demora verdadera a dicho faro (Dv).

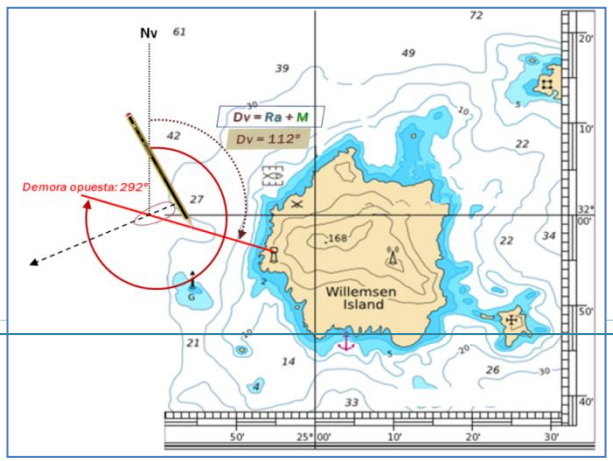


dm = 15º NW = 15º (-)
Δ = 3º (-)
Ct = dm + Δ = 15º (-) + (-) 3º = -15º - 3º = -18º = **18º (-)** Ct = 18º (-)

Rv = Ra + Ct ⟶ **Rv** = 250º + 18º (-) = 250º - 18º = **232º** Rv = 232º

M = 120º (Br) = 120º (-) = 240º
Dv = Rv + M ⟶ **Dv** = 232º + 120º (-) = **232º - 120º = 112º** **Dv = 112º**

Para la carta se demora opuesta,

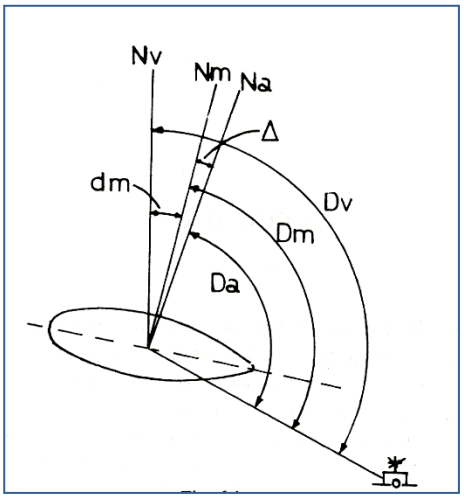


representarla en dibujará la 292º.

Conversión de demoras

Como ya se ha visto, la diferencia entre el **Rm** y el **Rv** es la **declinación magnética** (**dm**) y la diferencia entre el **Ra** y el **Rv** es la **corrección total** (**Ct**).

Lo mismo sucede al hablar de demoras, tal y como se muestra en la figura adjunta, así:



Dv = Dm + dm
Dm = Da + Δ
Dv = Da + Δ + dm

De esta última, como Ct = dm + Δ

Dv = Da + Ct

Deduciéndose de lo anterior que:

Δ = Dm - Da
Ct = Dv - Da

Ejemplo:
Navegando con dm = 5º NW y Δ = 2º (+), obtenemos una Da: 325º. Obtener la Dv para representarla en la carta náutica.

Ct = dm + Δ = 5º (-) + 2º (+) = - 5 + 2 = 3º (-)
Dv = Da + Ct = 325º + 3º (-) = 325º - 3º = 322º **Dv = 322º**

Ejemplo:
Después de obtener una Dv: 045º, con una dm = 10º NE y Δ = 2º (-), ¿Cuál será la Da?

Ct = dm + Δ = 10º (+) + 2º (-) = 10º - 2º = 8º (+)
Dv = Da + Ct ⟶ **Da = Dv - Ct** = 045º - 8º = 37º **Da = 037º**

Enfilaciones

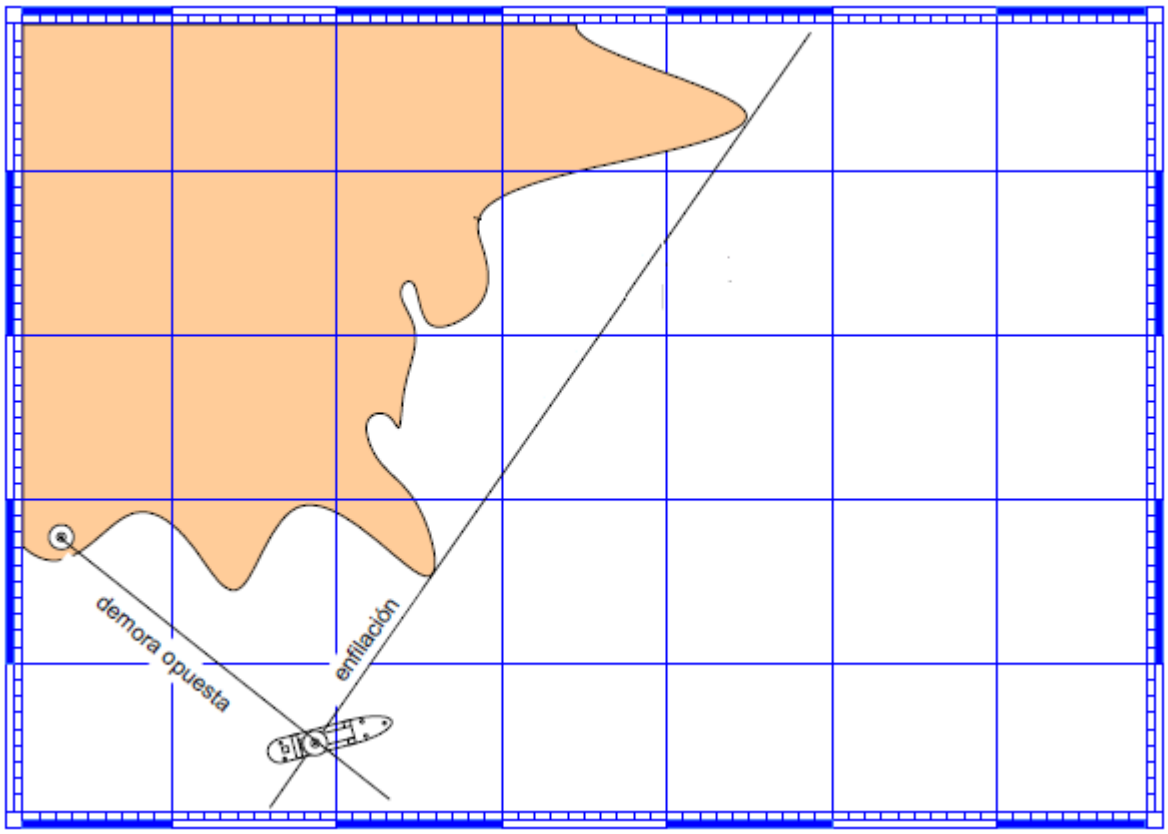
Se dice que un buque se encuentra en una **enfilación** cuando desde el buque observamos dos puntos reseñables de la costa (por ejemplo: dos cabos, una montaña y un cabo, etc.), dos boyas, una boya y un faro, etc., en la misma línea visual.

Es decir, cuando mirando a tierra desde el barco vemos dos puntos señalados de la misma en la misma línea, se dice que dichos puntos

están enfilados o en **enfilación**. Los dos puntos quedan por un lado en la costa, y el observador, en la embarcación, por otro lado.

Si se dibuja dicha línea en la carta, puede emplearse como línea de posición, ya que en alguna parte de ella se encontrará nuestro buque.

Al encontrarnos en una **enfilación**, sólo hará falta tomar una demora a un punto diferente de la costa para poder establecer nuestra situación, que será donde se crucen la prolongación de la línea de enfilación con la demora verdadera. Este mismo método se puede emplear mediante una enfilación y una marcación, siempre que la marcación se pase a demora verdadera antes de ser dibujada (su opuesta) en la carta.



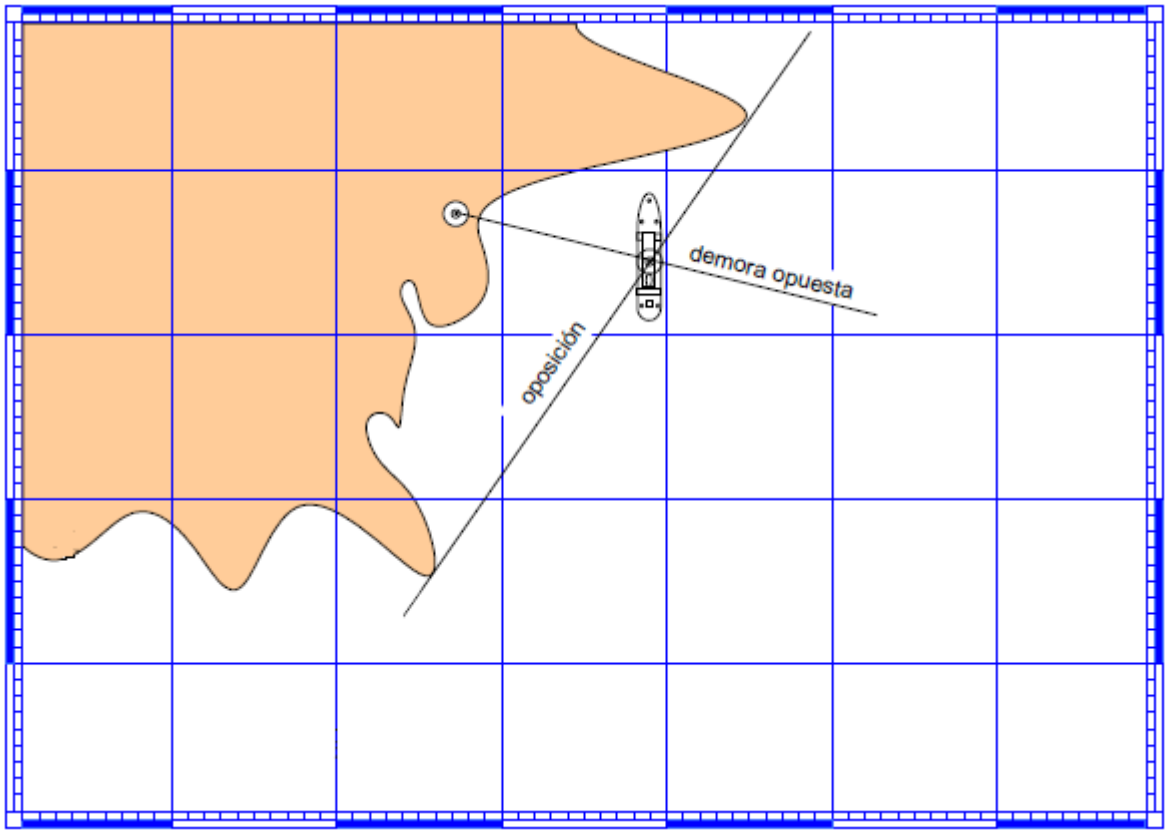
La **enfilación** debe considerarse la línea de situación más exacta, y además es muy fácil de observar, por no ser necesario el uso del compás para su obtención.

Oposiciones

Cuando observamos dos puntos que se encuentran en direcciones opuestas (es decir que se diferencian en 180º) decimos que ambos

puntos están en oposición, y al trazar en la carta la línea que los une, el barco debe estar situado en algún punto de la misma.

Por tanto, si los puntos están opuestos, uno en una costa y otro en otra, y la embarcación entre los mismos, se dice que se está en una **oposición**.



Si al cruzar una enfilación o una oposición se obtiene su demora de aguja, se puede obtener fácilmente la **corrección total** (**Ct**) si se conoce la posición de los puntos enfilados, pues su dirección indica la demora verdadera, por lo que:

$$\mathbf{Dv}\ (\boldsymbol{enfilación}) - \mathbf{Da}\ (\boldsymbol{enfilación}) = \mathbf{Ct}$$

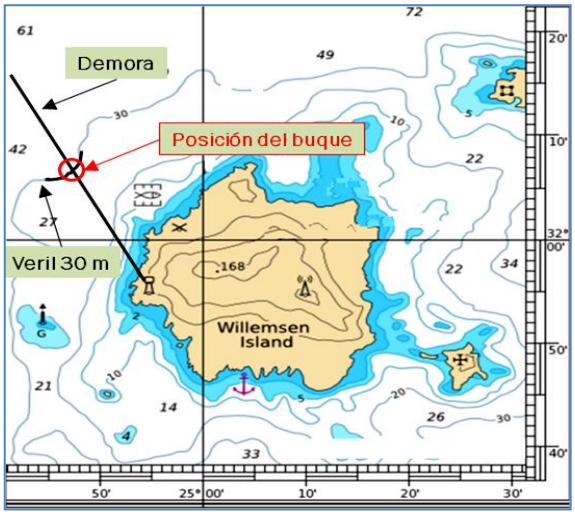
Las **enfilaciones** y **oposiciones** son líneas trazadas sobre la carta que deben entenderse por tanto como verdaderas siendo aprovechables para determinar la situación del barco.

Teniendo en cuenta lo anterior, dichas líneas de posición (enfilaciones u oposiciones) pueden combinarse con cualquier otro tipo de línea de posición para determinar dónde se encuentra el buque (se pueden combinar con demoras, distancias, líneas de sondas, u otras en distinto lugar, etc.)

Líneas isobáticas

Las **líneas isobáticas** o **líneas de sondas** correspondientes a fondos aplacerados se identifican mal en el ecograma, por lo que no son recomendables como líneas de posición, pero pueden utilizarse a falta de otras.

Si se quiere situar la posición del buque por medio de dos líneas de posición de distinta especie y una de ellas es una línea isobática o un veril, se necesita disponer de una **ecosonda**.



Como las isobáticas jamás pueden cortarse, es obvio que no se puede obtener una situación con dos líneas de posición simultáneas de esta clase.

Pero la **isobática** se puede combinar con otra línea de posición, preferentemente con una demora que la corte con un ángulo próximo a 90º.

Para realizar el traslado de una **línea isobática**, nos ayudaremos de un papel trasparente en el que calcamos la línea isobática. Elegimos dos puntos de la línea próximos a la situación estimada y a partir de ellos se toman el rumbo y la distancia correspondientes al traslado, situaremos sobre las líneas de rumbo los puntos y sobrepondremos la línea calcada sobre ellos.

Tipos de situación

En navegación costera la situación de un buque se puede obtener por:

- ➔ Intersección de LDP de la misma especie
- ➔ Intersección de LDP de distinta especie
- ➔ Distancias
- ➔ Distancias y LDP
- ➔ Enfilaciones

Intersección de LPD de la misma especie



Puede obtenerse la situación del buque mediante la obtención, u observación, de **dos demoras simultáneas** (es decir, en el mismo momento) a sendos puntos notables de la costa.

Para tomar dichas demoras el observador se ayudará de una alidada, taxímetro o compás de marcaciones, también podrá tomarlas del radar o de otras equipos de ayuda a la navegación (radar, plotter, etc.).

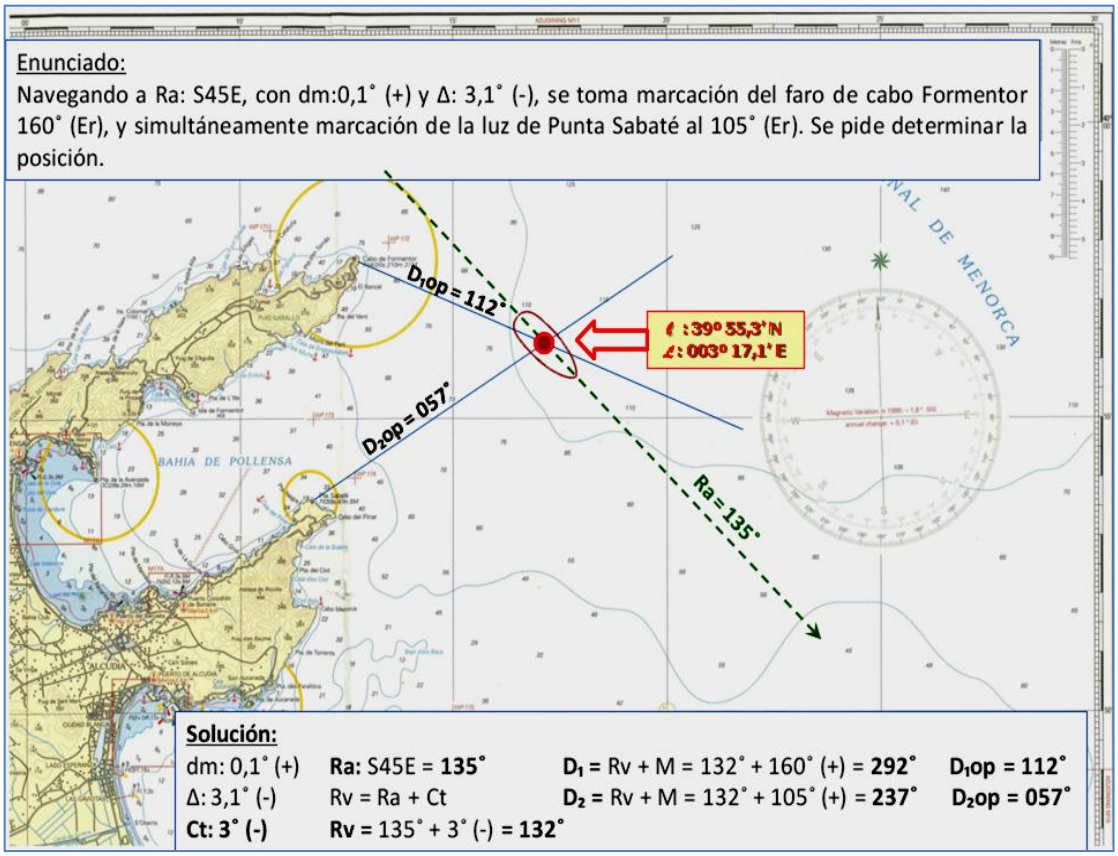
Se procurará que el ángulo de cortes sea mayor de 30˚, siendo, como ya se ha comentado, 90˚ el corte ideal, con el fin de que los errores sean mínimos

Para obtener la posición se dibujarán las demoras opuestas de las obtenidas a partir de las representaciones en la carta náutica de los puntos tomados como referencia, que al cortarse en un punto nos darán nuestra posición.

También pueden obtenerse situaciones por demoras simultáneas a tres puntos de la costa, se dibujan sobre la carta las opuestas de las tres, y de no existir ningún error, bien del observador al tomar las demoras, o bien de corrección total o de trazado, las tres rectas se cortarán en un punto.

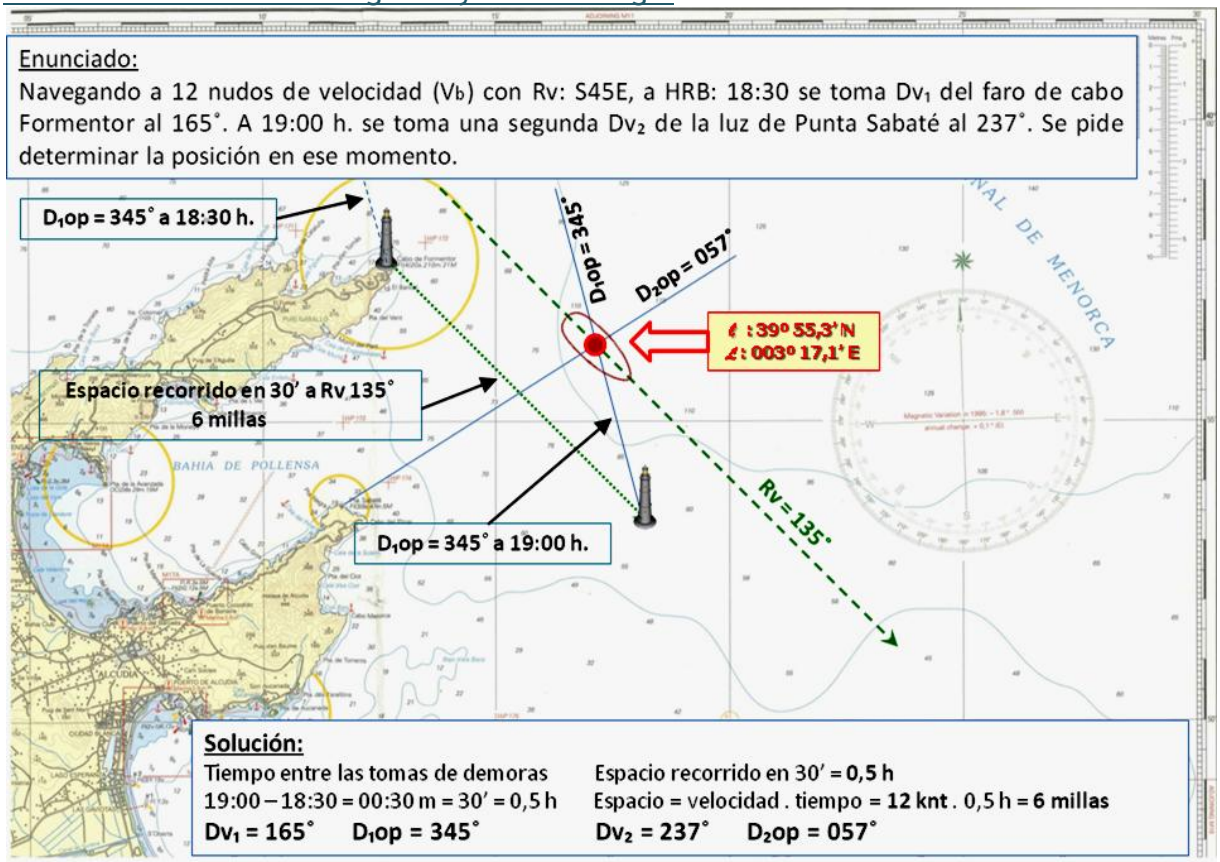
En caso contrario, sus intersecciones darán lugar a un triángulo, que si es pequeño se tomará su centro como situación. Pero si sus lados tienen dimensiones apreciables es prueba que los errores son grandes, por lo que deberemos repetir el proceso.

Problema:

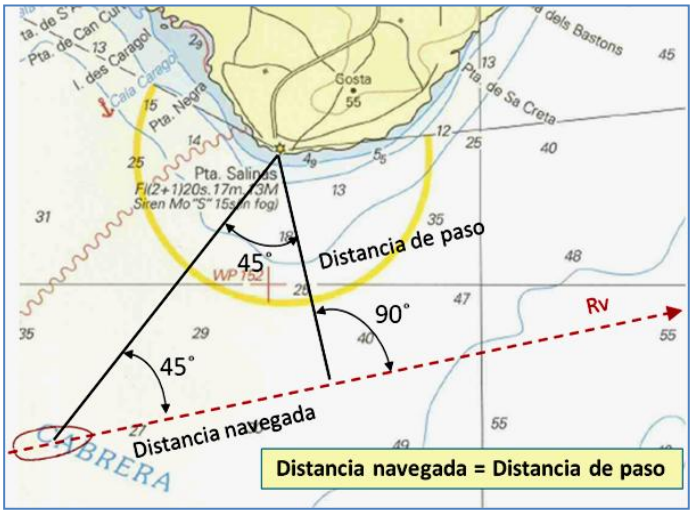


A veces no es posible obtener simultáneamente dos líneas de posición, por ejemplo debido a entrar en áreas de baja visibilidad. En estos caso la LDP obtenida puede moverse paralelamente a si misma hasta el momento de obtener una segunda línea de posición, según el rumbo y velocidad efectuados por el buque en el intervalo.

Problema:

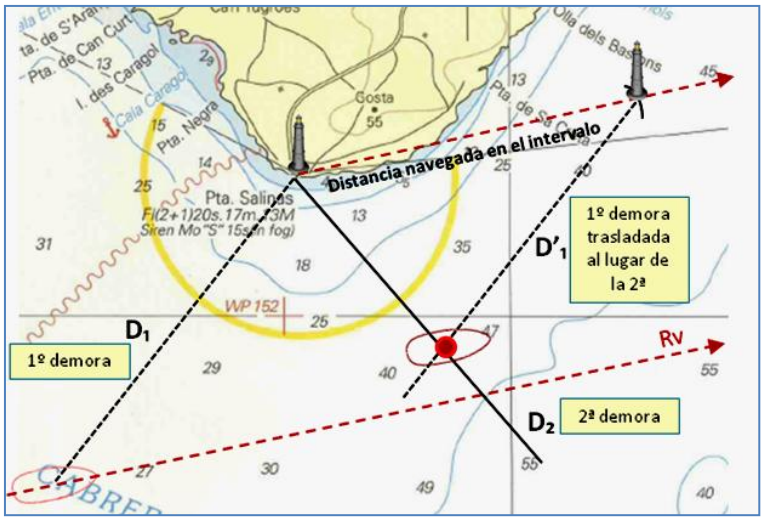


Un caso particular es la situación por 4 y 8 cuartas, se da cuando la primera marcación abre 45º por la proa y la segunda 90º, al constituirse un triángulo rectángulo, la distancia al estar el punto marcado al través, además de ser igual a la navegada desde la primera marcación, corresponde a la mínima distancia de paso del mismo.



Además de poder obtener una situación por dos demoras (marcaciones) no simultáneas a dos puntos de la costa, conociendo el rumbo y la distancia recorrida, mostrado en el último problema, también se puede obtener la posición, conociendo el rumbo y la distancia recorrida, por:

→ Dos demoras (marcaciones) no simultáneas a un mismo punto de la costa

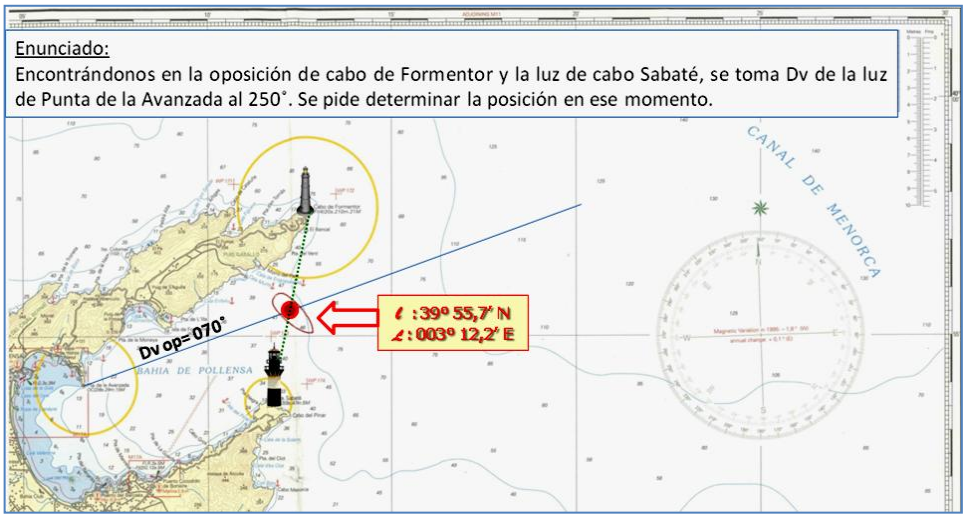


→ Dos demoras no simultáneas a un mismo punto cuando se altera el rumbo y/o la velocidad entre ambas.

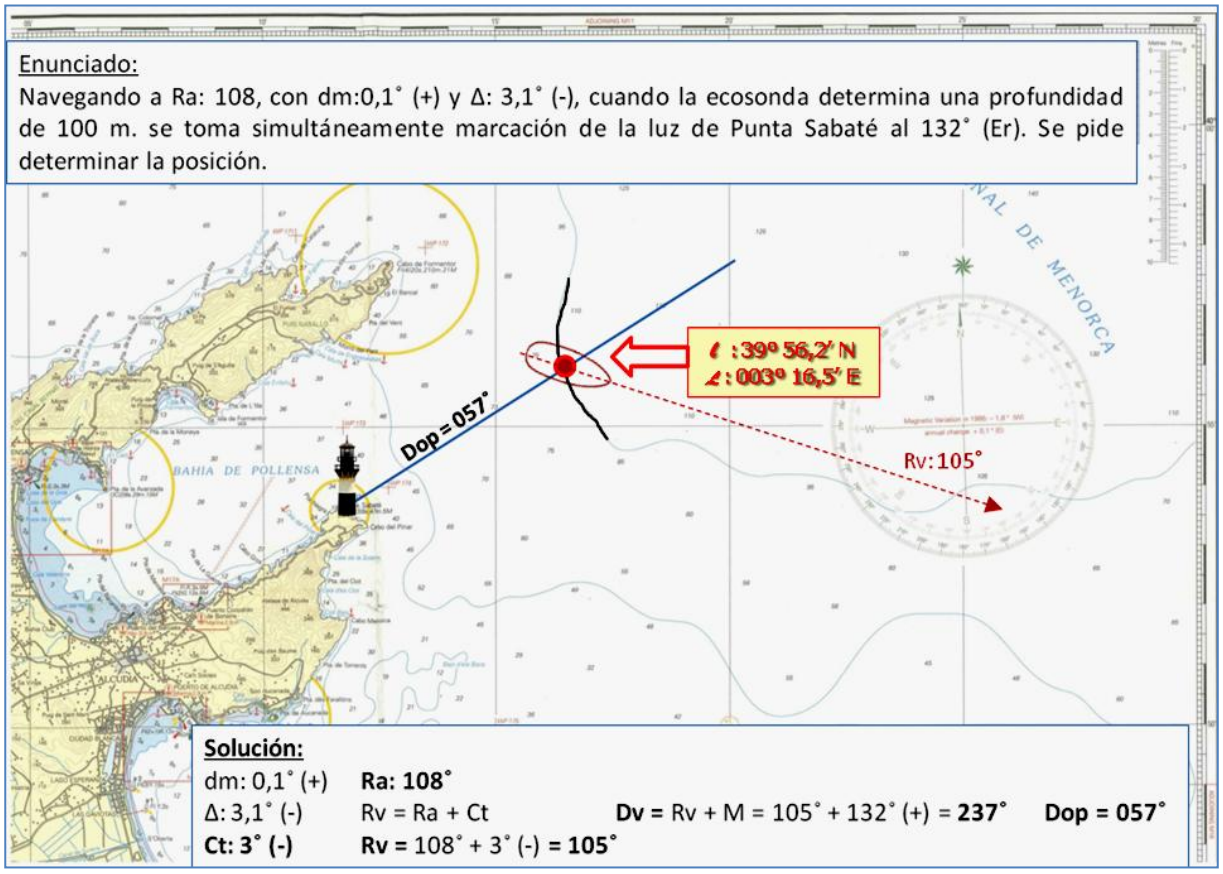
Si se está navegando sin viento ni corriente, el rumbo de traslado es el **verdadero** (**Rv**), pero serán los de **superficie** (**Rs**), o el **efectivo** (**R**e) y la velocidad efectiva (**v**e), los que deben utilizarse si el buque es afectado por el viento o navega en zona de corriente.

Intersección de LPD de distinta especie

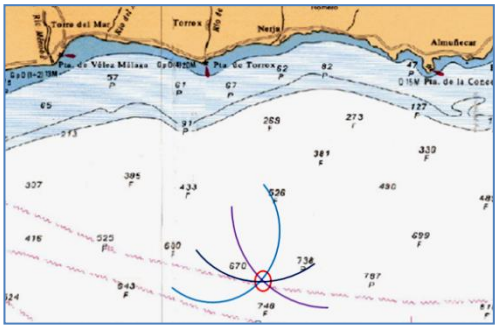
Para la obtención de la situación del buque pueden combinarse distintas líneas de posición como enfilaciones, oposiciones, demoras, etcétera. Así pues, se puede utilizar para situarse una marcación y una enfilación o una demora y una oposición.



Las líneas isobáticas correspondientes a fondos aplacerados se identifican mal con la ecosonda, por lo que no son recomendables como líneas de posición, y debido a que no pueden cortarse, es obvio que no se puede obtener una situación con dos líneas de posición simultáneas de esta clase, sin embargo pueden utilizarse para obtener la situación al cortarse con otras LDP.



Distancias

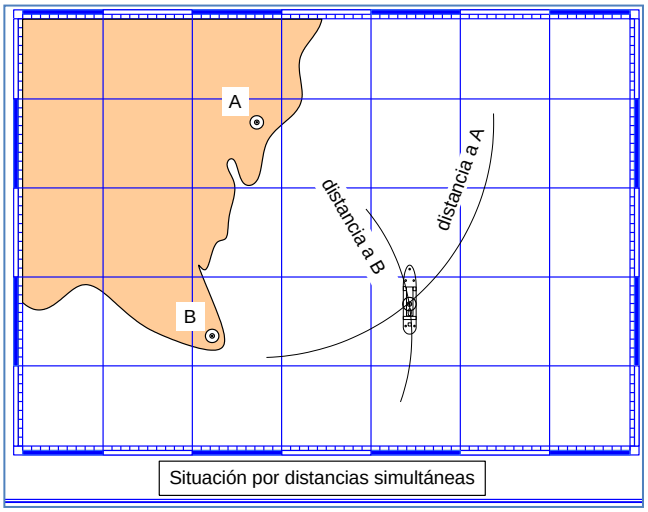


Para situarse pueden utilizarse también distancias simultáneas a dos o tres puntos de la costa, para lo cual se hacen centro con el compás en cada uno de los puntos con radio igual a las distancias obtenidas y se trazan los arcos sobre la carta, su corte define la posición del buque.

Para evitar la ambigüedad que se podría dar si los cortes son muy próximos, al resultar las circunferencias casi tangentes, se elegirán los

puntos de modo que la suma de las distancias a ellos sea sensiblemente mayor que la distancia que les une.

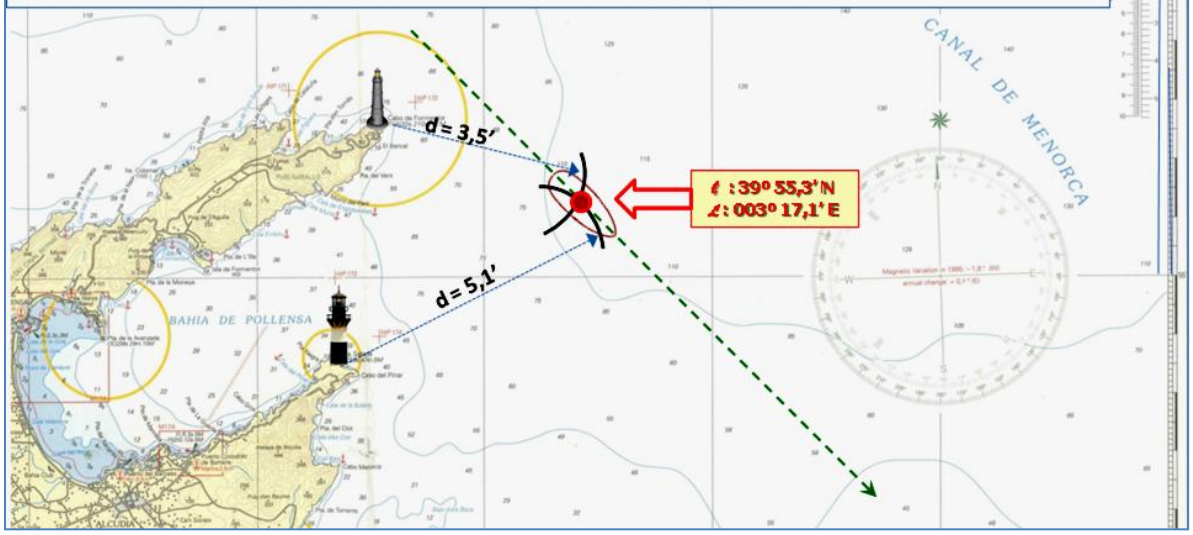
Para situarnos en la carta, una vez obtenidas las distancias a dos puntos de la costa, dibujamos mediante un compás dos arcos alrededor de ambos puntos que, en este caso, se cruzarán en dos puntos; para elegir entre un punto u otro debemos emplear otra línea de posición auxiliar como podría ser una demora, o el veril de sonda; en otras ocasiones uno de los puntos de cruce estará en tierra o en una posición que por sus características nos indique que es imposible que el buque se encuentre allí.



Situación por distancias simultáneas

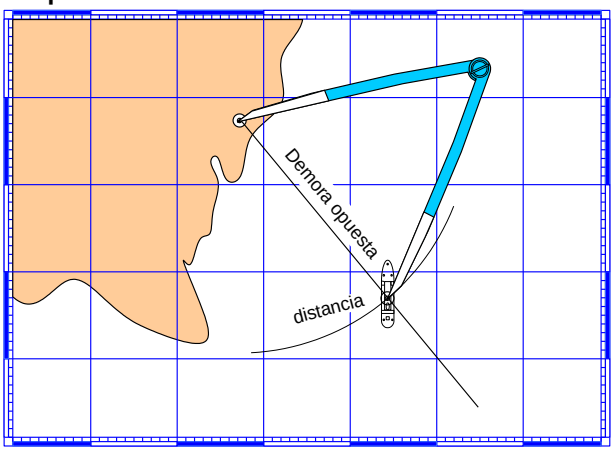
Problema:

Enunciado:
Determinar la posición del buque si simultáneamente se obtiene que se encuentra a una distancia de 3,5 millas del faro de cabo Formentor y de 5,1 millas e la luz de Punta Sabaté .



Distancias y LDP

El procedimiento más sencillo de situación en una carta náutica es por



demora y distancia obtenidas a un punto fijo de la costa. La demora se obtiene por observación, una vez pasada a demora verdadera se calcula la demora opuesta y se dibuja a partir del objeto del que la tomamos en la costa. La distancia se obtiene por medio de algún método de telemetría (como el radar) o por cálculo de distancias mediante las tablas náuticas. Una vez obtenida se dibujará a partir del objeto en dirección de la demora opuesta.

Enfilaciones

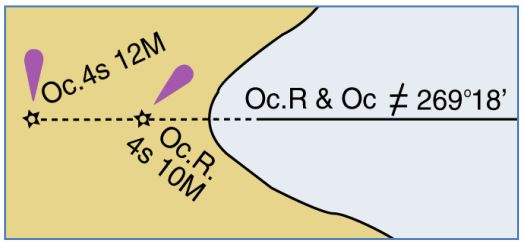
Como ya se ha explicado, cuando se observen dos puntos o marcas en la misma visual con respecto al buque, este se encontrará en una **enfilación**.

La línea (LDP) que une esos dos puntos no es otra cosa que la demora con que se observa a los puntos simultáneamente, y es a este tipo de demora a la que se conoce también con el nombre de **enfilación**.



Cuando desde la mar se ven dos objetos en tierra que a su vez se encuentran marcados en la carta náutica, de tal manera que se encuentran enfilados, su demora será la línea que trazada de forma directa en la carta una los dos puntos.

Este procedimiento tan sencillo para obtener una buena situación en la mar, ha hecho que además de las enfilaciones naturales que encontramos en los accidentes geográficos de la costa, se construyan otras artificiales que de forma expresa para ello ayudan al navegante, sobre todo en pasos difíciles, entradas a



puertos o en zonas de navegación con corrientes o peligros latentes, fondeaderos peligrosos, etc.



En las cartas náuticas vienen marcadas las diferentes **enfilaciones** que nos podemos encontrar por la zona al objeto de indicarnos siempre el lugar libre de peligro.

Teniendo en cuenta que la **enfilación** es una línea de posición sobre la que se encuentra un barco podremos siempre combinarla con cualquier otro tipo de línea de posición para determinar dónde nos encontramos (se puede combinar con demoras, distancias, líneas de sondas, oposición u otras en distinto lugar, etc.).

Este sistema de situarse en la mar es rápido y previsible, ya que con anterioridad al paso por un determinado lugar donde exista una **enfilación**, podemos prepararnos, y justo cuando nos encontremos en ella, viendo los dos objetos enfilados, conoceremos una de las líneas de posición, por lo que nuestra única preocupación será la de obtener en ese mismo momento otra línea de posición a otro punto de la costa.

Ayudas a la Navegación

El término **ayuda a la navegación** designa cualquier objeto o dispositivo, externo a un buque, que pretende asistir al navegante a fijar su posición o a determinar una derrota segura evitando peligros a la navegación. Estos objetos pueden ser fijos o flotantes como boyas y buques-faro, etc.; pueden ser ayudas visuales y sonoras o ayudas de tipo electrónico como los RACON.

Objetos prominentes de la costa, ya naturales ya sean creados por el hombre, pueden a menudo ayudar al navegante a fijar su posición o dirigir su rumbo, pero estos objetos están excluidos de la definición de ayudas a la navegación.

Estas ayudas son de gran importancia en ayudar al navegante a realizar la recalada cuando se aproxima desde el mar, o cuando realiza navegación costera.

Navegación de estima

Es aquella que te permite obtener la situación del buque en un instante dado, calculándola según los rumbos y distancias navegadas a partir de

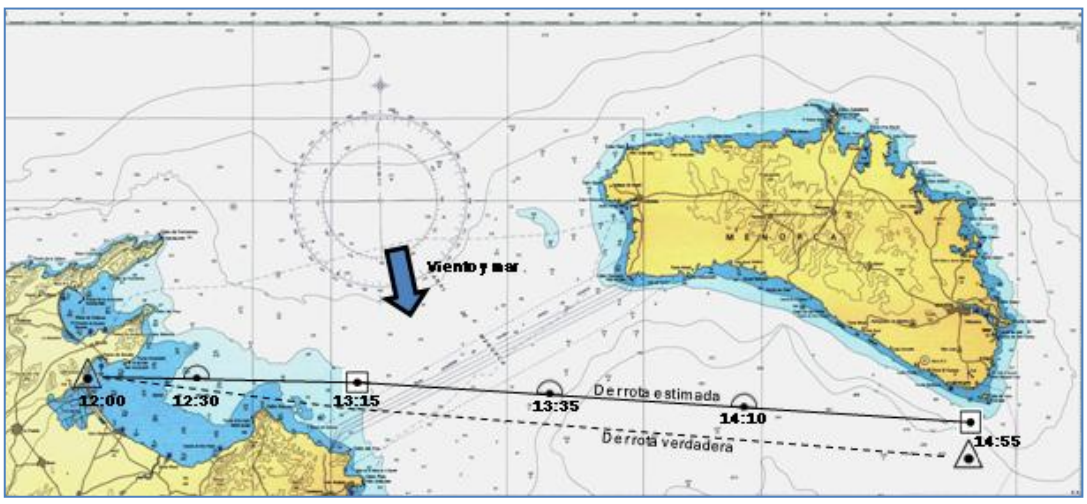
una situación anterior conocida. Es la que se realiza por una línea o derrota loxodrómica.

A la situación así hallada se le conoce por **situación de estima** o **estimada**. El cálculo puede hacerse analíticamente, aplicando fórmulas trigonométricas, sobre la carta, por medio del trazado del rumbo y sobre la situación del buque conocida, trasladas la distancia que recorre en un intervalo de tiempo determinado, para ello solo se necesita conocer la velocidad del buque, bien tomada de la corredera o bien tomada del GPS.

Los rumbos se dibujan y rotulan sobre la carta, llevando sobre ellos las distancias. Las situaciones de estima se indican, y junto a ellas la expresión de la hora de a bordo, denominada **hora reloj de bitácora** (**HRB**), en que se calculan.

Es evidente que si los rumbos y distancias computados en el cálculo de la **estima** son datos exactos, la situación de estima también lo es. Pero en la práctica existen una serie de factores, tales como guiñadas, errores en la corrección total, errores en los instrumentos que miden las velocidades, efecto del viento o de la corriente, etc., que apartan al buque de la derrota exacta calculada. La navegación por estima no es un método exacto.

Es por esto por lo que la situación de estima debe comprobarse, a la primera ocasión, con otro de los procedimientos mencionados. A las situaciones obtenidas por dichos sistemas, cuando sean de mayor confianza que la estima, las llamaremos situaciones verdaderas.



A pesar de los inconvenientes, es importante llevar la estima en todo momento y cuidadosamente, porque los otros sistemas de obtención de la situación pueden fallar en un momento dado, bien por condiciones meteorológicas, fallo en los instrumentos de a bordo u otra eventualidad.

Convención internacional para anotaciones en la carta

Situación verdadera con HRB	18:00	**Línea de posición (LDP - LOP[15])**	20:00 / 090°
Posición estimada final con HRB	18:30	**LDP trasladada**	20:30 - 21:30 / 090°
Situaciones de estima	18:45	**Rumbo verdadero y velocidad del buque**	R 270 V / V 12,5
Situación GPS con HRB	GPS19:30	**Rumbo corriente e intensidad horaria de la corriente**	Rc 270° / Ihc 1,2
Situación Radar	Ra19:30		

Utilización de las modernas ayudas electrónicas a la navegación instaladas en los buques pesqueros de que se trate

Las técnicas desarrolladas para la navegación espacial han beneficiado de forma importante a la navegación marítima. Los sistemas de navegación por satélite de cobertura mundial y los sistemas hiperbólicos, como el Loran[16](americano) o el Chayka (ruso), permiten al navegante conocer su situación con una precisión de escasas decenas de metros.



Las técnicas diferenciales, hidroacústicas, inerciales, etc., interconectadas en sistemas de posicionamiento dinámico automatizados, permiten mantener una derrota segura y

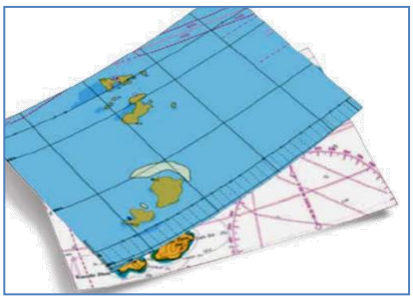
[15] *Line Of Position*
[16] *Long Range Navigation*

continua con precisiones decimétricas, al mismo tiempo que incorporan sistemas anticolisión.

Todos ellos emplean elipsoides que se aproximan más a la verdadera figura de nuestro planeta. Podríamos destacar la importante aportación que ofrecen en este sentido:

- Los **ECDIS** y la integración o superposición de los mismos con los sistemas **RADAR/ARPA**
- El NAVSTAR-**GPS** (*Global Positioning System*) (Americano).
- El **DGPS** (*Diferential Global Positioning System*)
- El **GLONASS** (*Global Navigation Satellite System*)(Ruso).
- El **GLONASS Diferencial**
- El **GALILEO** (Europeo)
- El futuro **GNSS** (*Global Navigation Satellite Syste*m)
- El **Beidou** *Navigation Satellite Syste*m (**BDS**) (Chino)

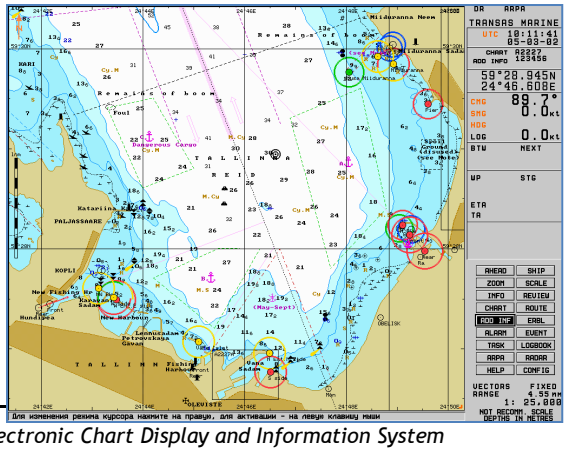
Cartas Electrónicas - SIVCE / ECDIS



El Sistema de Información y Visualización de Carta Electronica (**SIVCE**), comúnmente denominado **ECDIS**[17], es un sistema de navegación informatizado que cumple con las regulaciones de la OMI y puede funcionar como alternativa a las cartas de navegación impresas.

El sistema puede funcionar con dos tipos de cartas electrónicas:

- **Vectoriales o ENC**
  Base de datos digital de todos los objetos resaltables para la navegación (puntos, líneas, profundidades, áreas, etc.) representadas por varias capas en la carta. Están compiladas a partir de los archivos de un Servicio Hidrográfico.

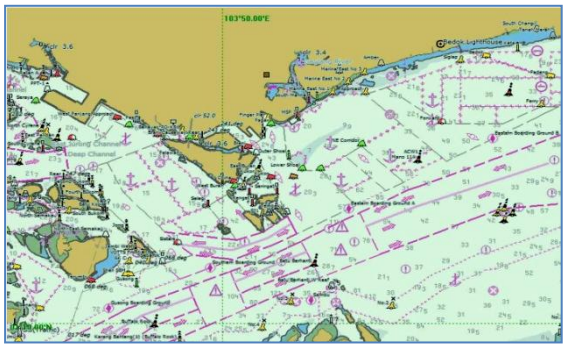


Debido a las limitaciones de resolución y tamaño físico de los monitores de ordenador, la imagen cartográfica generada a partir de las ENC no imita plenamente la conocida apariencia de la carta de papel. Esta aparente desventaja se ve compensada por el hecho de que la ENC sea una base de datos: hay

[17] *Electronic Chart Display and Information System*

funciones operativas especiales del **ECDIS** que acceden al contenido de las ENC de manera continua para poder alertar de posibles peligros en relación a la posición y movimiento del buque.

- **De trama, rasterizada o RNC**
  Imagen pasiva y escaneada de una carta impresa. Son copias digitales de cartas de papel, que se publican por o bajo la autoridad de un Servicio Hidrográfico nacional.
  Al ser una copia digital de la carta de papel original, una RNC no tiene más datos que los visuales, y no se le pueden consultar por ejemplo avisos de peligros o una comprobación automática de la derrota; sin embargo, algunas de estas limitaciones pueden reducirse mediante introducción manual de datos en el **ECDIS**.



Las cartas RNC pueden ser utilizadas en el sistema **ECDIS** en áreas donde las ENC todavía no están disponibles.

El **ECDIS** representa un sistema que comprende el hardware, el software y la carta electrónica de navegación, que obtiene la información de la posición de la embarcación, el rumbo y su velocidad a partir de la aguja giroscópica y la corredera. Puede además integrar la información del **Radar/Arpa**[18], aunque esta puede diferir de la información absoluta de la carta, ya que se trata de un dato de tipo relativo entre el barco y el escenario de su alrededor. El hardware[19] del **ECDIS** es generalmente un ordenador con capacidad gráfica de alta resolución, pudiendo ser un PC, o una "*work station*"[20], conectada a los equipos de localización GPS (*Global Positioning System*), GLONASS o el futuro GALILEO, girocompás, radar, corredera, arpa, etc., suministrándole vía interfaz[21] la posición constante y



[18] *Automatic Radar Plotting Aids*
[19] Se refiere a todas las partes tangibles de un sistema informático, es decir componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos
[20] Minicomputador de altas prestaciones destinado para trabajo técnico o científico,
[21] Conexión física y funcional entre dos sistemas o dispositivos de cualquier tipo dando una comunicación entre distintos niveles.

precisa del buque. Igualmente la pantalla del radar puede ser superpuesta sobre la carta.

El software permite operar y presentar las cartas electrónicas, mediante botoneras virtuales y comandos que permiten efectuar las diversas funciones para la navegación.

Radar – APRA[22] / ARPA

Los modelos actuales de radares admiten la posibilidad de conectarlos



a la aguja giroscópica, compás satelital, o a un compás electrónico. El rumbo que se lleva aparece en una pantalla digital. Esta información se puede procesar y, de esta forma, conseguir un volumen de datos difíciles de obtener y calcular de una forma inmediata como el viento real o la desviación respecto al rumbo. Al igual que los tradicionales, este tipo de compases están afectados por el magnetismo del barco. Por este motivo, el sensor se debe instalar en un lugar del barco no afectado por las influencias magnéticas.

Al no tener partes móviles, los nuevos compases electrónicos, no están afectados por el oleaje y los vaivenes del barco. Su ventaja es la posibilidad de integración con el resto de aparatos electrónicos de a bordo para procesar la información y obtener gran cantidad de datos de gran ayuda para la navegación y con ellos la imagen de la pantalla queda sincronizada con el compás e invariable en su posición mientras no varíe éste, es decir, queda la imagen estabilizada.

La gente de mar para situarse durante la navegación costera generalmente utiliza el sistema **RADAR**, el cual nos muestra en su pantalla una representación fidedigna de los accidentes geográficos costeros, con la posibilidad de representar líneas de posición como marcaciones, demoras y distancias.

Marcación radar

Cuando la proa está arriba o estabilizada al rumbo del barco, coincidiendo el cero



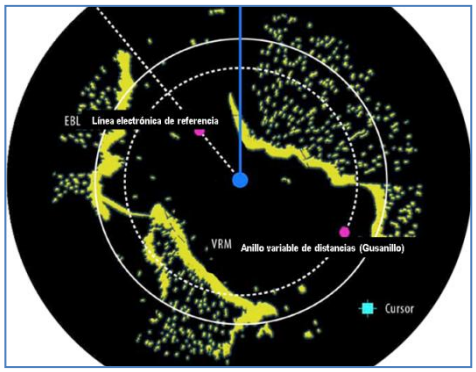
[22] Ayudas de Punteo de Radar Automáticas

de la pantalla con la proa del barco, al poner el cursor de demoras sobre un eco, el ángulo que leemos en la periferia será la **marcación** (*Relative bearing*).

La marcación se cuenta de 0º a 360º en el sentido de las agujas del reloj. Para hallar la demora, se sumará al rumbo la marcación obtenida.

Demora radar

Cuando se lleva acoplada la aguja giroscópica, compás satelitario o el electrónico al radar, entonces cuando se tiene el norte arriba o la pantalla estabilizada al norte verdadero, o sea, en el cero de la pantalla, todos los ángulos que se midan a partir de la línea de proa serán **demoras verdaderas** (*True bearings*) y la imagen que aparezca en la pantalla tendrá la misma orientación que la carta y la situación por demoras se podrá deducir con mayor facilidad.



Los **radares** independientemente de los modos de representación de pantalla, dan la opción de que la representación de las líneas de posición, sean demoras relativas (marcaciones) o demoras verdaderas.

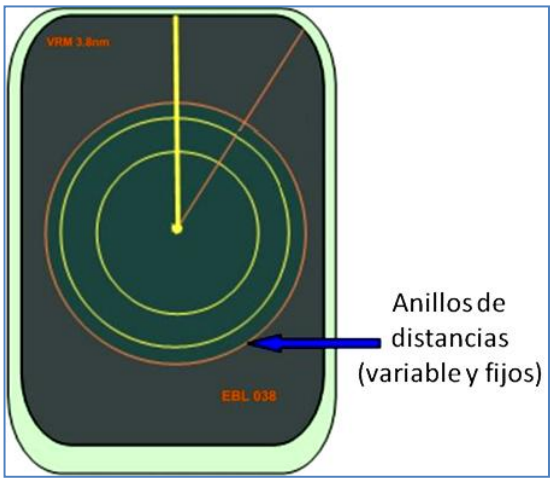
Algunos radares tienen un mando para descentrar la imagen con objeto de tener mayor exploración en algún sector interesante de la pantalla que, generalmente suele ser el sector de proa.

Con este modo de presentación hay que tener en cuenta que se pueden tomar distancias con los anillos, pero no se pueden tomar demoras con la escala graduada exterior, puesto que el barco propio no se encuentra en el centro de la pantalla y, por lo tanto, sólo se podrán tomar demoras con el marcador electrónico, **EBL** (*Electronic Bearing Line*), haciendo la lectura en la ventanilla indicadora correspondiente.

Medición de distancias

Generalmente los sistemas ARPA/APRA tienen tres sistemas para medir las distancias:

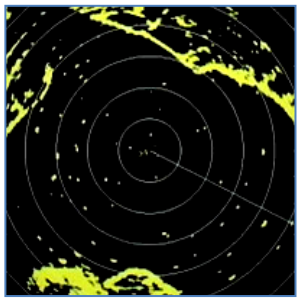
→ **Anillo luminoso** (gusanillo) que se hace aparecer en la pantalla y por medio del mando de un botón se hace crecer o decrecer a voluntad,pasando por encima del eco que se quiera saber la distancia. Una vez sobre el mismo, se mira en el visor de distancia y nos la da en millas y décimas de milla. Se llama vulgarmente anillo variable, VRM (*Variable Range Marker*).



→ **Anillos fijos concéntricos** y cuya distancia entre ellos aparece en una ventana. El eco que no coincida exactamente con un anillo, se deberá interpolar entre dos anillos para poder apreciar su distancia.

→ **Cursor de pantalla**, el cual nos facilita la distancia a un punto al situaros con él en cualquier punto de la pantalla.

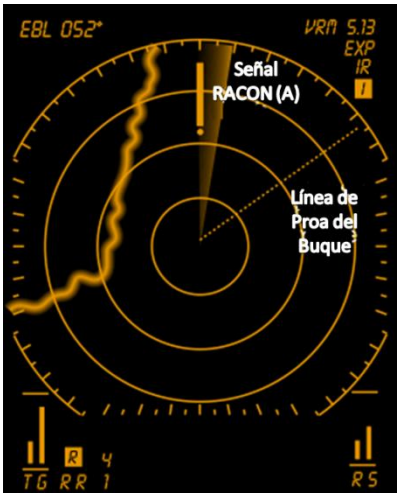
El radar dispone de varias escalas que se cambian por medio de un conmutador. Al aumentar la escala disminuye el área abarcada y la pantalla nos muestra con todo detalle los blancos dentro de su alcance.



Cuando se observen ecos cerca del borde de la pantalla, se procurará cambiar de escala, si se puede, o bien, si estamos en la escala de máximo alcance, las distancias se deberán tomar con todas las reservas, ya que debido a la curvatura de la pantalla los errores son mayores.

El radar marino, es un equipo emisor/receptor de microondas que, con una antena rotatoria, emite en todas direcciones pulsos potentes concentrados en un haz estrecho y recibe los ecos de sus propios pulsos sobre los obstáculos circundantes: masas continentales, buques, boyas, etc. Las señales reflejadas aparecen en una pantalla que permite al navegante ver el perfil de la costa con sus puntos más singulares y los objetos que le rodean, y así poder situarse y evitar posibles colisiones, varadas o accidentes. Este equipo puede ser sustituido por un equipo ARPA del cual hablaremos más detalladamente en la unidad de Navegación radioeléctrica y equipos de ayuda a la navegación.

Ayudas radar



Como quiera que la representación de la costa obtenida en las pantallas de los sistemas RADAR / ARPA difiere sustancialmente de la que muestra la carta náutica, en muchos lugares, por ejemplo con costas bajas, se hace necesario instalar una serie de marcas que puedan fácilmente distinguirse en las pantallas y sirvan para coger referencias, mediante demoras y/o distancias, para poder situarse en la carta.

Reflectores radar.

Están formados planos metálicos, generalmente triangulares, que se cortan perpendicularmente entre sí. Estos triedros se caracterizan por devolver casi siempre la señal radar en dirección opuesta a la de llegada, al tiempo que mejoran notablemente la intensidad del eco (de un 60% a un 100%).



Los reflectores radar se utilizan como complemento de algunas boyas, instalándose en su parte superior. Para reducir el efecto del giro de las mismas, o de los cambios de marcación, suelen montarse conjuntos de ellos (*clusters*). También se emplean para reforzar la respuesta de algunos faros, marcas y embarcaciones menores.

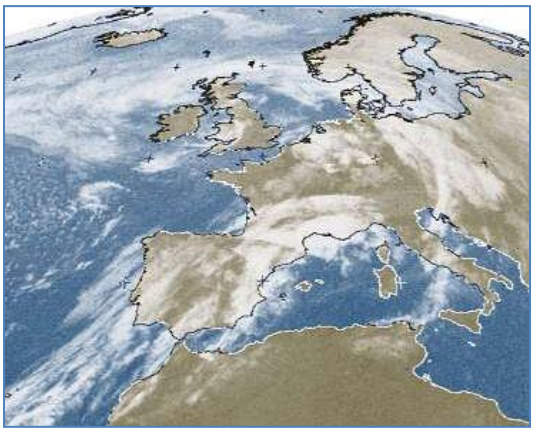
	Símbolo carta náutica Reflector radar

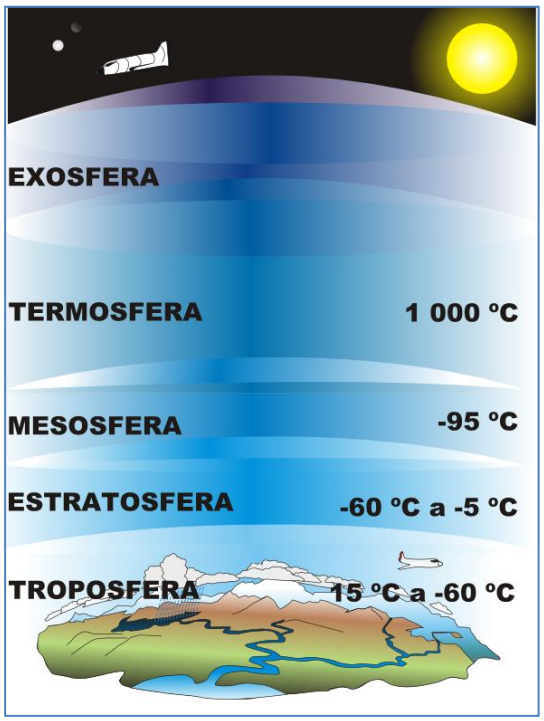
Meteorología

El **clima**, no es otra cosa que el conjunto de valores normales para una determinada región, es decir, el promedio de datos de las variables meteorológicas obtenidos a lo largo de muchísimos años, de temperatura, humedad, presión atmosférica, precipitación, etc.

En cambio el concepto **tiempo** se refiere a las condiciones de las variables meteorológicas que existen en un momento y en un lugar determinado, y por tanto, el pronóstico meteorológico se refiere a los cambios del tiempo y no del clima.

La **atmósfera** terrestre es el medio fluido gaseoso donde se despliegan las manifestaciones del tiempo y el clima, controla la radiación solar que llega al suelo y juega un papel importante en el equilibrio energético, es altamente inestable dada su baja densidad y consiste en una mezcla de gases (aire) formada por *nitrógeno* (78%), *oxígeno* (21%), *gases inertes, hidrógeno, dióxido de carbono* y *vapor de agua* (1%).





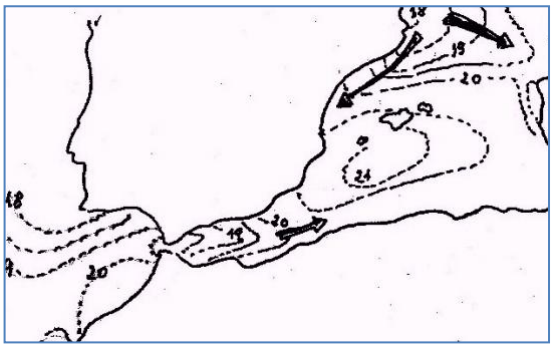
En la capa inferior de la atmosfera o **troposfera** es donde tienen lugar los llamados fenómenos meteorológicos y alcanza una altitud comprendida entre los 8 y 9 km (en los polos) y en torno a los 15 y 18 km (en el ecuador), y contiene el 75% del peso total de la atmósfera.

La **meteorología** es el estudio de los fenómenos atmosféricos y de los mecanismos que producen el tiempo, orientado a su predicción. La **temperatura**, **presión**, **humedad** y el **viento**, son las variables meteorológicas fundamentales en el estudio y la predicción del tiempo.

La temperatura

La temperatura del aire y del mar es la que interesa fundamentalmente desde el punto de vista náutico, ya que está íntimamente asociada a todos los procesos que tienen lugar en la atmósfera.

Habitualmente la temperatura superficial del agua del mar es algo más alta que la del aire que se encuentra sobre el océano, por lo que transfiere calor del mar al aire, este se calienta en sus capas inferiores, elevándose y llevándose ese calor, por lo que no cesa la transferencia de energía calorífica entre el mar y el aire.



La cantidad de energía solar recibida, en cualquier región del planeta, varía con la hora del día (*variación diurna*), con la estación del año (*variación estacional*) y con la latitud (*variación por latitud*). Estas diferencias de radiación originan las variaciones de temperatura.

Las **isotermas** son líneas que se trazan en los mapas meteorológicos uniendo puntos de igual temperatura a nivel del mar. Los meses de julio y enero son aquellos en los que se registran las mayores y menores temperaturas medias mensuales respectivamente.

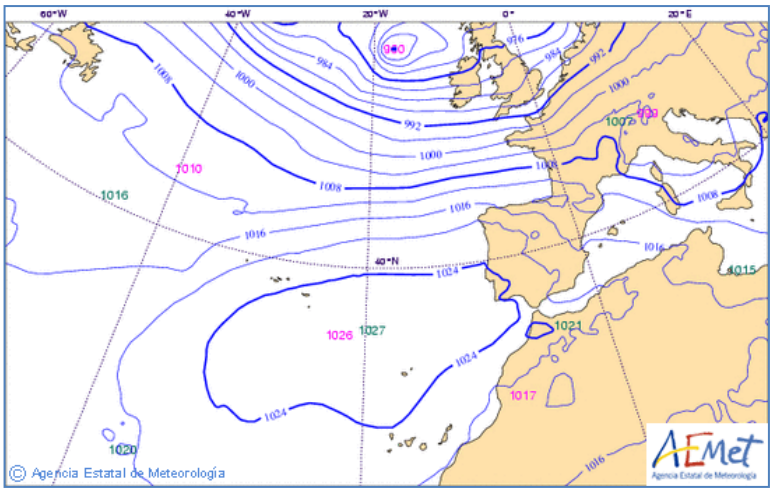
La presión atmosférica

Es una variable que permite representar una gran variedad de fenómenos atmosféricos: el viento, los tipos de tiempo ligados a los centros de presión que podrán dar una idea de la temperatura, la nubosidad, las precipitaciones, etc.

La presión en un lugar determinado representa el peso de la columna de aire, este peso depende de la densidad del aire, el cual varía en función de la temperatura.

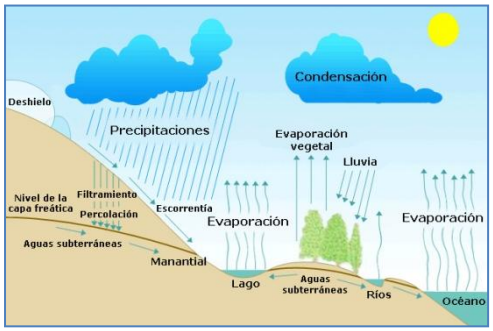
Cuando se navega, es recomendable necesario tomar, a intervalos de tres o cuatro horas, los valores de presión ya que los mismos pueden ayudar a realizar una previsión meteorológica. Estas diferencias de presión registradas, es lo que se llama **tendencia barométrica**, que puede definirse como la variación de la presión con respecto al tiempo.

De la misma manera que las **isobaras** representan, en los mapas del tiempo, puntos de igual presión atmosférica, las **isalobaras**, son líneas que unen puntos de igual tendencia barométrica sobre la superficie de la tierra.



La humedad

La atmósfera terrestre contiene cantidades variables de agua en forma de vapor. La mayor parte se encuentra en los cinco primeros kilómetros del aire, dentro de la troposfera, y procede de diversas fuentes terrestres gracias al fenómeno de la evaporación, el cual es ayudado por el calor solar y la temperatura propia de la Tierra. Esta agua regresa de nuevo a la Tierra en forma de lluvia, nieve, niebla o granizo.



El aire de la atmósfera se considera como una mezcla de dos componentes: aire seco y agua. La **humedad** es el término usado para describir la cantidad de vapor de agua en el aire. Se usan diferentes parámetros para expresar cuantitativamente el contenido de humedad en la atmósfera. La capacidad de la atmósfera para recibir vapor de agua da lugar a las nubes entre otros fenómenos.

Se define **temperatura de rocío**, como aquella a la cual una parcela de aire debería ser enfriada a presión constante para alcanzar la saturación. Por lo tanto es una medida del contenido de humedad en la atmósfera.

Así, por ejemplo, durante la noche los objetos cerca del suelo se enfrían por debajo de la temperatura de rocío, formándose la condensación del vapor de agua en gotitas de agua sobre las superficies de los objetos, lo que se llama **rocío**.

El viento



En meteorología se estudia el viento como aire en movimiento tanto horizontal como vertical. Los movimientos verticales del aire reciben el nombre de "**corrientes de convección**", y caracterizan los fenómenos atmosféricos locales, como por ejemplo, la formación de nubes de tormenta. Por tanto, se denomina propiamente "**viento**" a la corriente de aire que se desplaza en sentido horizontal.

El viento es el resultado de las diferencias de presión atmosférica, debido principalmente a las diferencias de temperatura existentes al producirse un desigual calentamiento en las diversas zonas de la Tierra y de la atmósfera.

En superficie, el viento viene definido por dos parámetros: la **dirección** en el plano horizontal y la **intensidad** (velocidad). La dirección del viento viene definida por el punto del horizonte del observador desde el cual sopla.

La **meteorología** incluye el estudio, descripción, análisis y predicción de las variaciones diarias de las condiciones atmosféricas a gran escala o **meteorología sinóptica**.

La **meteorología marítima**, consta de dos áreas, la **meteorología oceánica**, que estudia la interacción entre la atmósfera y el mar, y estrictamente la **meteorología marítima**, que se ocupa de suministrar

servicios, desde el punto de vista meteorológico, a todas las actividades marinas.

Oceanografía

Es una rama de la geografía que estudia los ríos, lagos, mares, océanos y cualquier espacio del mundo acuático de la Tierra, estudiando todo lo relacionado con los procesos biológicos, físicos, geológicos y químicos.

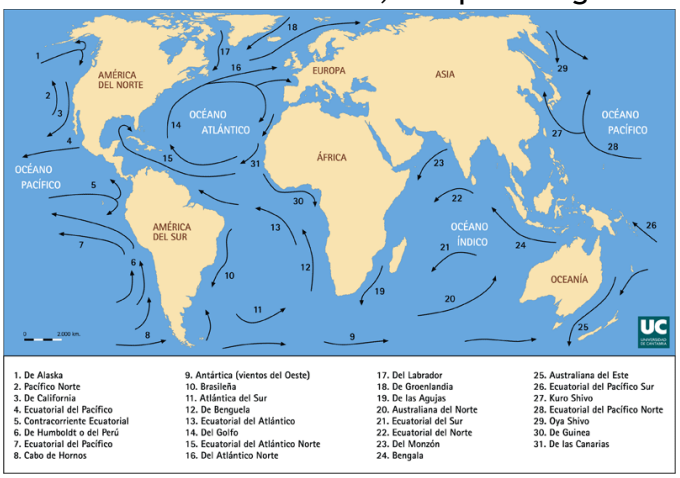
Desde el punto de vista náutico, interesa la oceanografía física, que trata de estudiar los procesos físicos que ocurren en el mar, tales como las **corrientes**, las **mareas** y el **oleaje**.

Las corrientes

El origen de las corrientes oceánicas se atribuye a tres causas principales:

- ➔ Variaciones de densidad del agua marina.
- ➔ Fuerzas de arrastre. Producidas por el rozamiento de los vientos sobre las superficie de los mares.
- ➔ El desplazamiento de masas de agua debido a las mareas y ondas internas.

Se producen en las aguas superficiales de los océanos, desplazan grandes cantidades de masas de agua, que según su temperatura y la dirección en la que se desplacen, pueden dar lugar a transportes de energía en forma de calor que, al ser devuelto a la atmósfera por evaporación, puede llegar a ejercer una considerable influencia en el clima de los mares y costas adyacentes. Como ejemplo más notable puedes citar las corrientes del Golfo, esta fluye en dirección NE, transportando las aguas cálidas hasta las costas de Europa.



Las mareas

Las mareas son movimientos periódicos y alternativos de subidas y bajadas de las aguas del mar. Cuando alcanzan la máxima altura se denomina **pleamar o marea alta** y cuando alcanzan la mínima altura se llama **bajamar o marea baja**.



La principal causa de las mareas es la atracción de del sol y la luna, combinada

con el movimiento de rotación de la Tierra.

Significar, que en *Illes Balears* se produce un fenómeno, conocido popularmente como **"rissagues"**, que consiste en elevaciones y descensos del nivel del mar de notable amplitud, acompañadas de de fuertes corrientes, que ocasionalmente se presentan en determinadas calas y puertos del archipiélago, y muy en particular en el puerto de Ciutadella (Menorca).

El oleaje

Las **olas** son ondas que se desplazan por la superficie de mares, océanos, ríos, lagos, canales, etc.

El fenómeno del oleaje es provocado por el viento, cuya fricción con la superficie del agua produce un cierto arrastre, dando lugar primero a la formación de rizaduras (arrugas) en la superficie del agua, llamadas ondas u olas capilares, de sólo unos milímetros de altura.



La altura de las olas viene a depender de tres parámetros del viento, que son su *velocidad*, su *persistencia en el tiempo* y, por último, la *estabilidad de su dirección*.

Así, los mayores oleajes se producen en circunstancias meteorológicas en que se cumplen ampliamente estas condiciones.

Conocimiento de los instrumentos meteorológicos y de su aplicación

Termómetro



La medida de la temperatura se realiza con el **termómetro**, cuyo funcionamiento está basado en el principio de que las materias se dilatan con el aumento de la temperatura y se contraen con la disminución de la misma. Estas variaciones se acusan más o menos según la sustancia de que se trate, por lo cual se eligen las más adecuadas para la medida, entre los márgenes que interesen a cada tipo de observación.

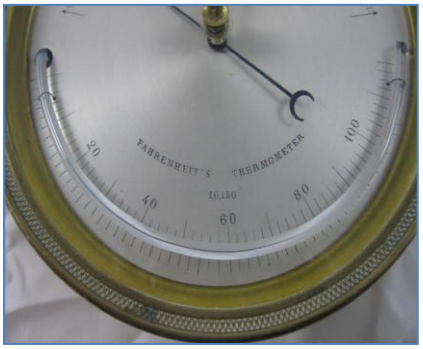
Escalas de temperaturas

Las más comúnmente usadas son dos:

➔ La **escala Celsius** o de grado centígrados **(ºC)** es la más difundida en el mundo y se emplea para mediciones de rutina, en superficie y altura. El



grado Celsius pertenece al *Sistema Internacional de Unidades*, con carácter de unidad accesoria. La escala se define considerando como referencias iniciales las temperaturas de ebullición y de congelación del agua, asignándoles originalmente los valores 0°C y 100°C, respectivamente.



➔ La **escala Fahrenheit (ºF)**, que se utilizaba en la mayoría de los países anglosajones para todo tipo de uso. Sin embargo hoy en día es en los Estados Unidos donde se mantiene en los informes meteorológicos. Como temperaturas de referencia toma, el punto de fusión del hielo puro en 32ºF, y el punto de ebullición del agua pura, a nivel del mar, en 212ºF.

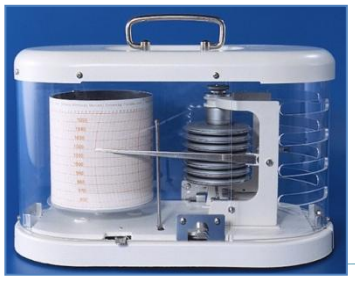
Por otro lado, la relación o cociente entre ambas escalas es de 100/180, es decir 5/9. Un algoritmo sencillo hace posible pasar de un valor de temperatura, en una escala, a la otra y viceversa, es:

°C = 5/9 (°F – 32) **°F = 9/5 °C + 32**

Barómetro y barógrafo

El instrumento que se utiliza para medir la presión atmosférica, esto es, el peso de la columna de aire por unidad de superficie ejercida por la atmósfera, es el **barómetro**, que en la práctica puede utilizar dos procedimientos distintos de medición: equilibrándola, bien sea con una columna de mercurio (barómetros de mercurio, en desuso), o bien con las fuerzas elásticas de tubos o cápsulas vacías (barómetros aneroides, son los utilizados en los barcos).





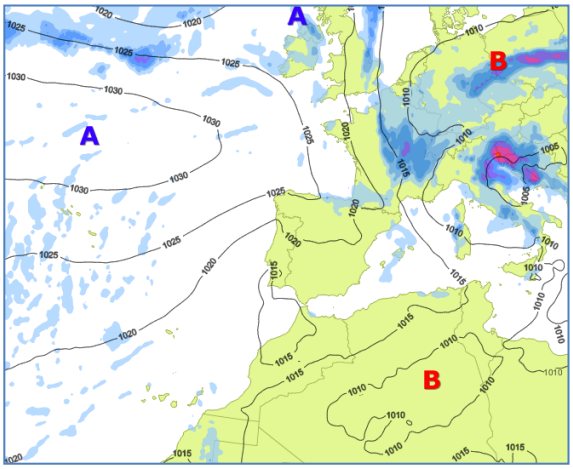
Basado también en las cápsulas aneroides, se utiliza también, como instrumento de medida, el **barógrafo**. Se trata de un barómetro con un registrador que nos proporciona un diagrama continuo de cómo la presión atmosférica varía

con el tiempo. El elemento sensible está formado por una serie de cápsulas de vacío colocadas unas a continuación de las otras de manera que sus deformaciones se sumen.



Hay en día en sector náutico también se emplean **barómetros electrónicos** que transmiten la información de forma digital en pantallas de cristal líquido, también la misma tecnología se aplica a barógrafos. Tanto los **barómetros** como los **barógrafos** son muy sensibles a los movimientos.

Unidades de medida.



La presión debida al peso del aire se denomina **presión atmosférica**, y su unidad de medida es la **atmósfera**[23], aunque en Meteorología se usan los **milibares** (mbar) o los **milímetros de mercurio** (mmHg). Progresivamente se está imponiendo el **hectopascal**[24] **(hPa),** equivalente a un milibar, como unidad de medida de la presión, especialmente en los dispositivos y medidas aportadas por las estaciones meteorológicas.

La **presión atmosférica media** a nivel del mar es de 1013 milibares (o hectopascales), pero se suele redondear a 1015 ó 1016 milibares.

Higrómetro y psicrómetro

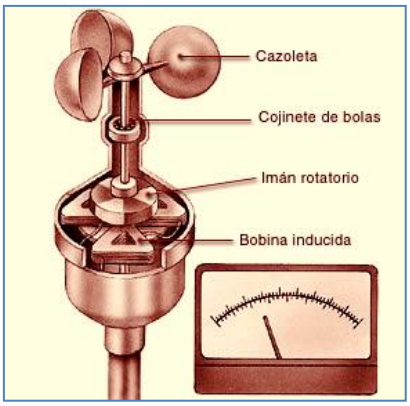


El primero es el instrumento que habitualmente se usa para medir la **humedad relativa**[25] del aire.

[23] *1 atmósfera = 101325 pascales = 1,01325 bares = 1013,25 milibares*
[24] *1 hectopascal (hPa) = 100 pascales = 1 milibar = 0,75006 mm de mercurio*
[25] Proporción de vapor de agua real en el aire comparada con la cantidad de vapor de agua necesaria para la saturación a la temperatura correspondiente. La humedad relativa indica lo cerca que está el aire de la saturación, más que decir la cantidad real de vapor de agua en el aire. Se mide en porcentaje entre 0 y 100, donde el 0 significa aire seco y 100% aire saturado de humedad. Así, por ejemplo, una humedad relativa normal junto al mar puede ser del 90% lo que significa que el aire contiene el 90% del vapor de agua que puede admitir, mientras un valor normal en una zona seca puede ser de 30%.

El higrómetro se puede transformar en un aparato registrador y entonces se llama **hidrógrafo.**

Anemómetro



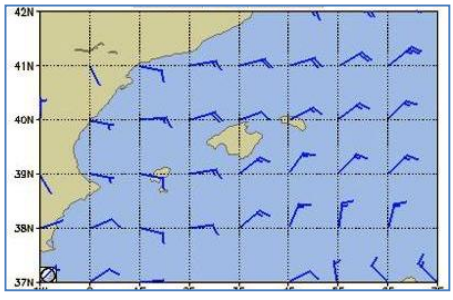
Con el **anemómetro de cucharas** se mide la velocidad del viento. Su funcionamiento se basa en tres cazoletas unidas a un brazo cada una, los cuales a su vez están unidos a un eje vertical interior que tiene incorporado en su extremo un disco, que al girar por efecto del viento, corta la emisión de luz de un diodo LED, esta interrupción es captada por un fototransistor que convierte estos giros en pulsos (frecuencia). La velocidad del viento será directamente proporcional a la generación de una mayor o menor frecuencia.

Medida del viento

La velocidad del viento se mide científicamente en **metros por segundo**; en la práctica es más frecuente hacerlo en **kilómetros por hora** o en **millas náuticas por hora (nudos).**

Sabiendo que una milla náutica equivale a 1,85 km; un nudo, a 1,85 km/h o a medio metro por segundo; y una hora, a 3.600 segundos. Pueden establecerse las siguientes correspondencias:

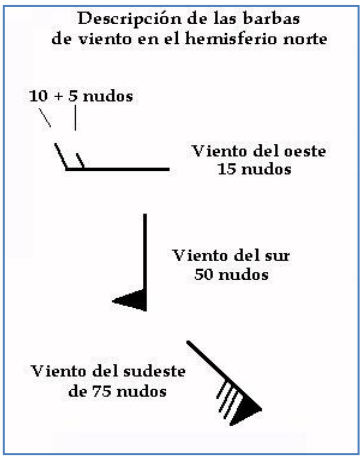
- ➔ Para pasar de nudos a km/h se multiplicará por 1,85 (aprox. por 2).
- ➔ Para pasar de km/h a nudos se dividirá por 1,85 ((aprox. por 2).
- ➔ Para pasar de nudos a m/s se divide por 2.
- ➔ Para pasar de m/s a nudos se multiplica por 2.
- ➔ Para pasar de km/h a m/s se divide por 3,6.
- ➔ Para pasar de m/s a km/h se multiplica por 3,6.



Para las necesidades de la navegación marítima está muy generalizada, en la práctica, una forma de medir la velocidad del viento menos matizada pero más expresiva; se trata de la famosa **escala de Beaufort** con 12 grados de intensidad, adoptada por la Organización Meteorológica Mundial.

La representación más intuitiva para mostrar el viento en mapas meteorológicos, es mediante un vector cuya longitud está asociada al módulo de la velocidad y el sentido de donde viene, otra representación es mediante barbas y banderas, tomando nudos como referencia.



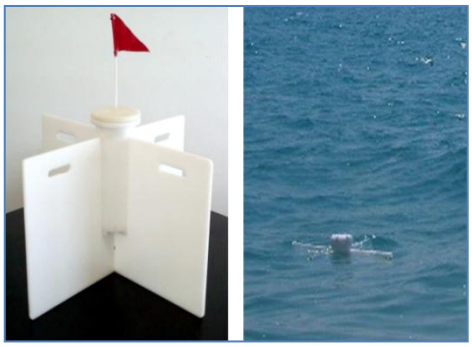


Mareómetro



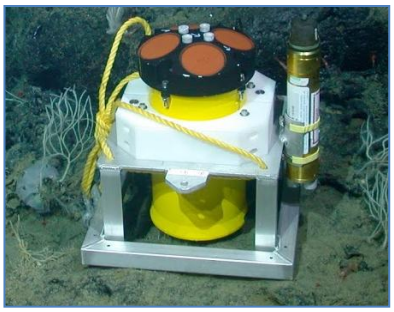
También denominado **mareógrafo**, es el aparato que sirve para medir o registrar las mareas, se suele situar en las entradas de los puertos para orientar e informar a los barcos de la disposición de calado existente. Forman parte de las redes de meteorología y oceanografía para la ayuda a la navegación marítima. En España los suelen instalar y gestionar; el Organismo público Puertos del Estado, el Instituto Español de Oceanografía o el Instituto Hidrográfico de la Marina.

Medidores de corrientes



Aunque hay muchos procedimientos a utilizar paral medir una corriente en zonas costeras, todos ellos se engloban dentro de 2 métodos básicos: el *Euleriano*, donde se mide una corriente en un punto fijo sobre un intervalo de tiempo, y el *Lagrangiano*, donde algún mecanismo es inducido a moverse con el fluido y su posición en el espacio es medida sobre un intervalo de tiempo.

Medidores de oleaje



Generalmente son medidores acústicos que ofrecen datos exactos sobre la dirección y altura del oleaje. Pueden estar situados en boyas que registran dichas mediciones y las envían a centros localizados en tierra firme.

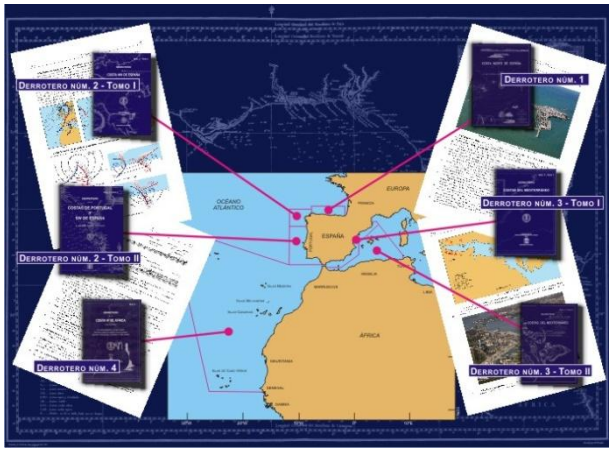
Aptitud para utilizar la información meteorológica disponible

Cualquier marino debe analizar la situación atmosférica previsible antes de comenzar cualquier travesía para, en su caso, decidir la mejor derrota posible desde un punto de vista meteorológico, e incluso decidir el momento más adecuado para hacerse a la mar y prevenir las posibles incidencias meteorológicas que pudieran afectarle durante la navegación.

Cuando el buque se encuentra en navegación próximo a la costa, las características climatológicas pueden diferir notablemente de las existentes en mar abierto, dado que la naturaleza geográfica de la costa acentúa esta diferencia, si ésta es accidentada, con acantilados, barrancos y ensenadas, entonces las condiciones de la mar y el viento pueden experimentar grandes cambios entre zonas muy próximas, y la seguridad de la navegación se fundamenta más en el conocimiento que se posea sobre las características de la zona.

Hay que tener especial vigilancia en aquellas costas que se encuentran afectadas por corrientes frías, pues estas favorecen la formación de nieblas costeras que, dependiendo del campo isobárico, podrán desplazarse mar adentro.

Por tanto, la navegación costera se verá mucho más influenciada por la climatología local que por la circulación general, y aunque el análisis de los mapas sinópticos ayuda a prevenir las condiciones meteorológicas, es fundamental el conocimiento de la zona y sus particularidades, razón por la cual el uso del **derrotero**[26] de la zona se hace casi imprescindible.



[26] Publicación náutica específica. Consiste en una obra escrita e ilustrada, que describe las costas, bajos, fondos, señalizaciones (boyas, faros, balizas, etc.), perfiles visuales de las costas, peligros, puntos reseñables para la navegación, puertos y terminales, etc.

La normativa establece que los buques pesqueros deberán contar con cartas y publicaciones apropiadas para la zona de navegación en la que operen.

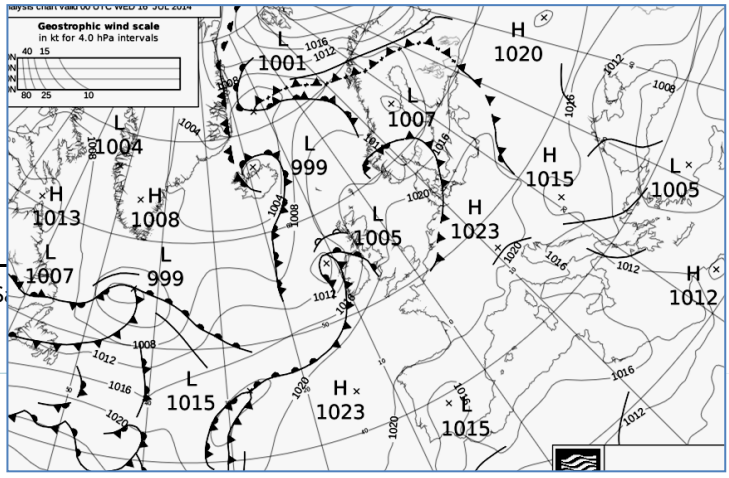
Una previsión meteorológica puede ser general o particular, la primera se refiere a una distribución poco detallada de los elementos meteorológicos en una zona considerable, y la segunda a una distribución más detallada de los elementos meteorológicos de una determinada zona marítima.

A bordo es recomendable tener en cuenta también la predicción local, es decir, para el área abarcada por el horizonte visible, y efectuada por el propio navegante. Navegando también se pueden obtener datos de la observación meteorológica directa y registrar los valores obtenidos en el diario de navegación, caso de disponer a bordo con aparatos de medida.

La información meteorológica puede ser recogida a bordo mediante los boletines y avisos de temporal, difundidos por radiotelefonía (tanto por las radiocosteras como por los CCS[27]) o por el sistema NAVTEX, además de cartas o mapas meteorológicos que se puedan obtener mediante un receptor de radiofacsímil o incluso a través de internet de diferentes Agencias o Institutos meteorológicos.

En estos casos la predicción local se ve considerablemente ampliada por el conocimiento de la situación general de la atmósfera y, por tanto, su exactitud es superior a la que se fundamenta solo mediante la observación de los datos recogidos de los instrumentos o de estaciones meteorológicas instaladas a bordo, si bien mediante estas últimas también se pueden realizar predicciones.

Actualmente los mapas meteorológicos de superficie son imprescindibles en la predicción meteorológica. La predicción por medio de las cartas de superficie establece el desplazamiento y posición futura de los distintos sistemas meteorológicos, como frentes, depresiones, etc., y su posible evolución.



[27] Centros de Coordinación de S

Previsión de nieblas

Uno de los meteoros que se ha considerado más peligrosos en la navegación es la niebla. La persona al mando cuando se forme niebla, encenderá las luces de navegación y emitirá las señales fónicas reglamentarias para el tipo de buque de que se trate, y utilizará los equipos de ayuda a la navegación RADAR/ARPA aplicando los protocolos dispuestos en el buque para la navegación en zonas de baja visibilidad.



Cuando se esté navegando se deberá estar pues muy atento para detectar los indicios de formación de nieblas en la zona de navegación, para lo cual solo bastará con que la temperatura del mar descienda por debajo de la temperatura del punto de rocío de la masa de aire circundante y que el viento sea de carácter flojo a moderado, para que se produzca niebla (advección o marítimas).

La densidad de la niebla varía y con ello también varía la visibilidad del observador. Según la definición internacional, hay **niebla** cuando la visibilidad horizontal es menor de 1 km, y niebla densa (o espesa) cuando es menor de 400 m; si la visibilidad horizontal está comprendida entre 1 y 2 Km hablamos de fenómeno de **neblina** y si la visibilidad es de 2 a 10 Km de **bruma**.

Las nubes

Uno de los elementos que se pueden analizar a bordo a simple vista, sin instrumentos, son las **nubes**, las cuales son un fenómeno muy valioso del cual se puede obtener información meteorológica muy útil.

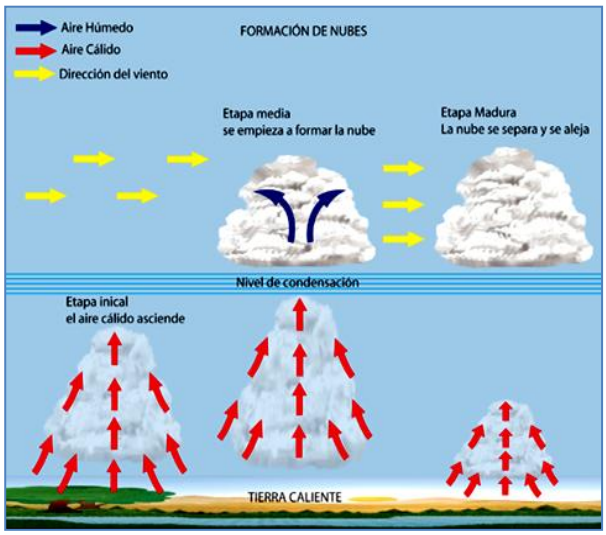
Así lo entendieron los navegantes de épocas pasadas que realizaban análisis y predicciones locales del tiempo cuando se dedicaban a observar la presencia o ausencia de nubes en un lugar y lo relacionaban con el posible estado del tiempo para el futuro cercano o, incluso, a meses vistas.



Una nube puede definirse como "*una porción de aire enturbiada por el vapor de agua condensado en forma de gotitas líquidas, pequeñas, numerosas, en cristalitos de hielo o en esferitas congeladas o por mezcla de ambos elementos*".

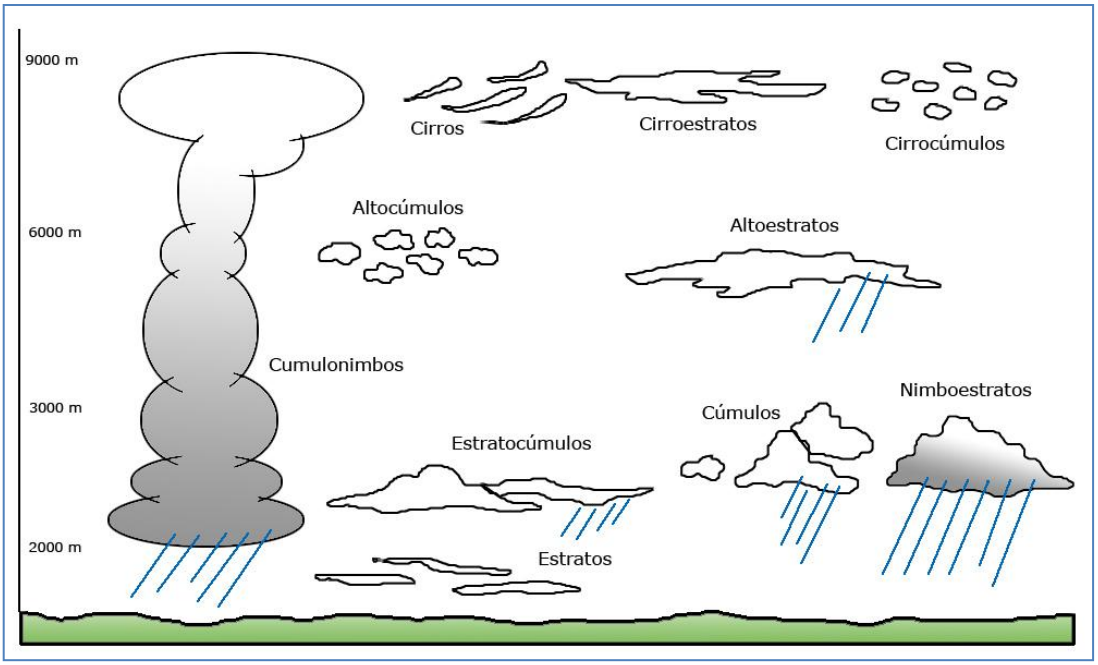
En la atmósfera siempre hay gran cantidad de partículas o núcleos sobre los cuales las moléculas de vapor de agua tienden a reunirse para transformarse en líquido, formando diminutas gotas de agua.

Cuando una masa de aire alcanza el **punto de rocío**, comienza la condensación del vapor de agua de la atmósfera en forma de gotitas. La temperatura del aire a la cual se produce este proceso se conoce como **temperatura de punto de rocío**, que depende del grado de humedad, de la presión y de la temperatura del aire.



A medida de que las gotitas se hacen más grandes tienden a caer a tierra, atraídas por la fuerza de gravedad, creando las lluvias.

Tipos de nubes

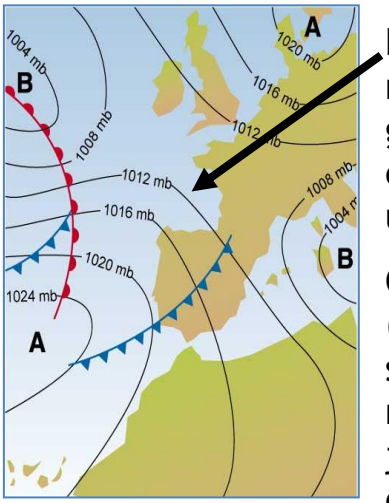


Interpretación de los mapas del tiempo

Con objeto de conocer las condiciones meteorológicas que puedan afectar a la zona de navegación o de faena de una embarcación pesquera, se hace necesario poseer unos conocimientos mínimos sobre cómo interpretar la información meteorológica recogida en mapas sinópticos.

En primer lugar hay que significar que lo primero que resalta en los mismos son las **isobaras**, los **sistemas isobáricos** (alta y bajas presiones) y los **frentes**.

Isobaras



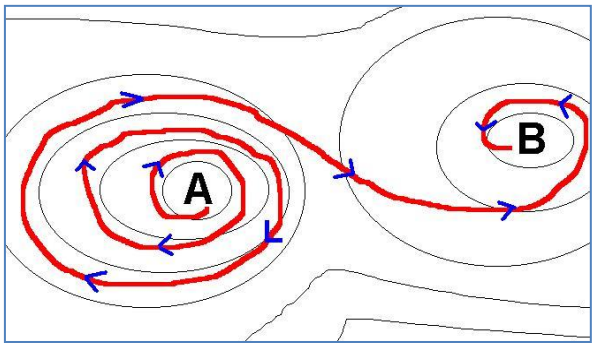
Líneas que representan los puntos, a nivel del mar, con la misma presión atmosférica, generalmente en Hpa[28] o mb[29]. Son útiles para deducir la dirección y la intensidad del viento en una zona.

Cuanto mayor sea el gradiente de presión (diferencia de presión de un lugar a otro), mayor será la intensidad del viento. Por lo tanto cuanto más isobaras haya en una zona y cuanto más juntas estén estas querrá decir que la diferencia de presión será mayor y por lo tanto el viento

[28] Hectopascales.
[29] Milibares.

más fuerte.

El viento sigue la dirección de las isobaras desde las zonas de alta presión (anticiclones) hacia las zonas de baja presión (borrascas). En el hemisferio norte el viento circula en los anticiclones siguiendo el sentido de las agujas del reloj y en las borrascas en sentido contrario (efecto Coriolis).

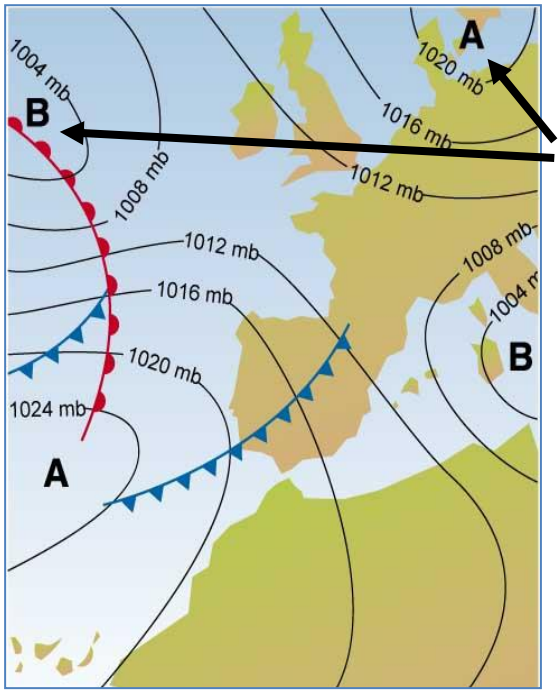


Estudiando la dirección del viento podemos obtener información acerca de las características de las masas de aire que afectan a un lugar:

- ➔ Si el viento viene del norte: **aire frío**
- ➔ Si el viento viene del sur: **aire cálido**
- ➔ Si el viento viene del mar: **aire húmedo**
- ➔ Si el viento viene del continente: **aire seco**.

Sistemas isobáricos

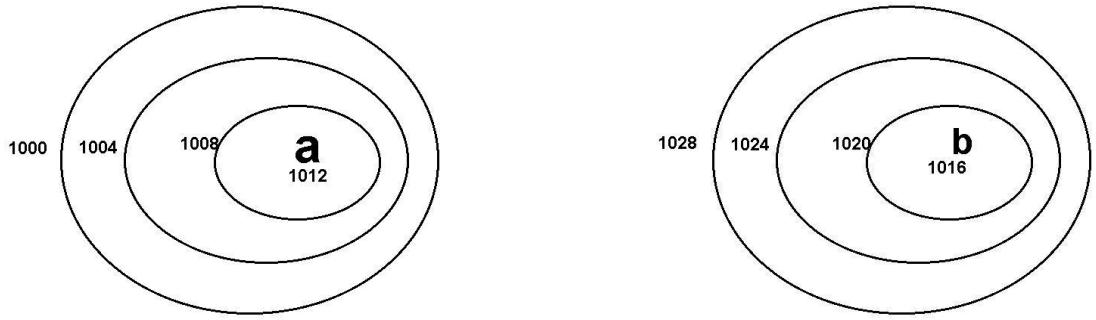
Cuando se observa un mapa meteorológico antes de comenzar a realizar un análisis o previsión meteorológica es necesario reconocer primero las **formas isobáricas** y el campo general de presiones de la zona o área marítima por la que se pretenda navegar



A nivel de superficie, pueden aparecer centros representados con una **A**[30] o una **B**[31].

Vienen a representar la medida de la presión atmosférica a nivel del mar, y si la misma es superior a la habitual (1013 Hpa), se representa con una **A**, **anticiclón o centro de altas presiones**, y si es menor con una **B**, **borrasca o centro de bajas presiones**.

Esto significa que existe un punto de una presión superior (en el caso de las altas relativas) o inferior (en el caso de las bajas relativas) a la zona circundante, pero sin llegar a los 1013 mb.



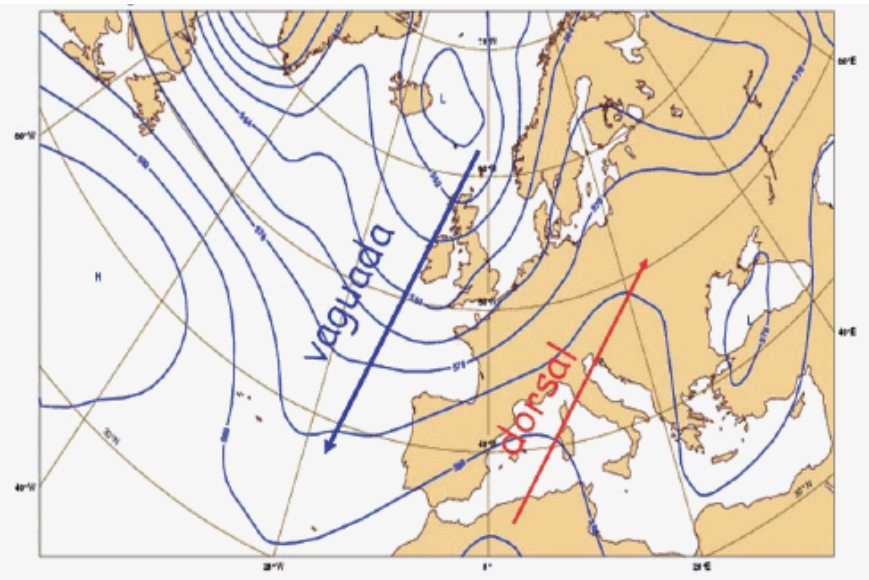
También pueden encontrase otras formas isobáricas, tales como:

➔ **Con circulación ciclónica** (asociadas a zonas de bajas presiones)

- **Vaguada**. Surco o depresión abierta en V. Es la prolongación de una depresión normal. El mínimo de presión está en el centro y va creciendo hacia el exterior. En la línea del recurvamiento de las isobaras se tienen, en forma acusada, los fenómenos del paso de los frentes. Cambio brusco en la dirección del viento.
- **Desfiladero de bajas presiones**. Es una garganta que une dos depresiones.

➔ **Con circulación anticiclónica** (asociadas a zonas de bajas presiones)

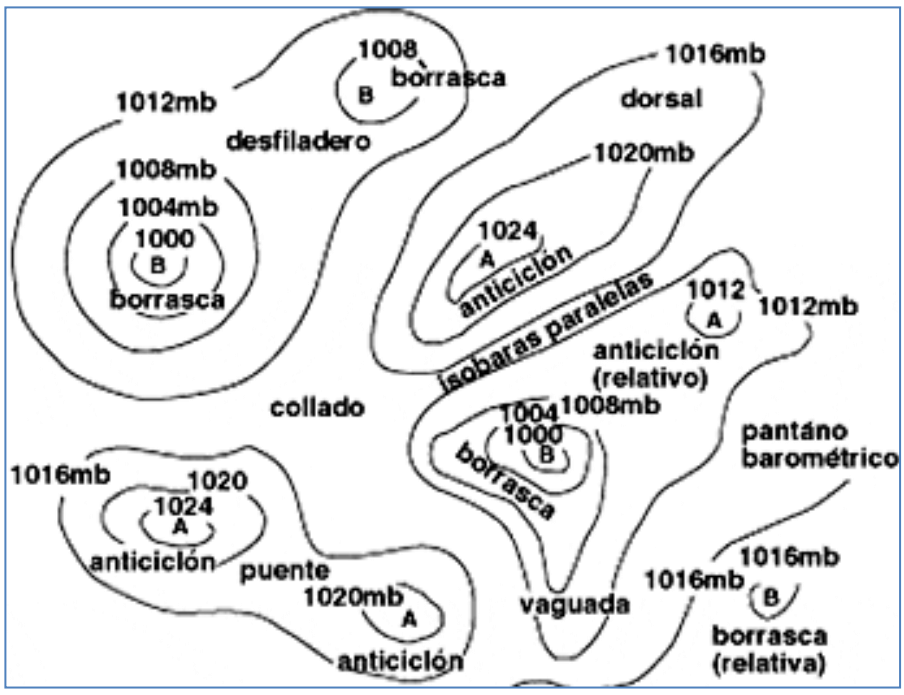
- **Dorsal o cuña anticiclónica.** Es lo contrario de la Vaguada. En el Hemisferio Norte se asemejan a una U invertida y las isobaras encajan unas dentro de otras siendo las de mayor valor las interiores. Suelen ser apéndices de anticiclones más extensos. Tiempo bueno, despejado o con nubosidad de tipo anticiclónico. Vientos flojos.
- **Puente anticiclónico**. Inverso al desfiladero. Son bandas de altas presiones que unen dos anticiclones sucesivos.



Otros sistemas isobáricos secundarios o accesorios que no pertenecen ni a las borrascas ni a los anticiclones, son:

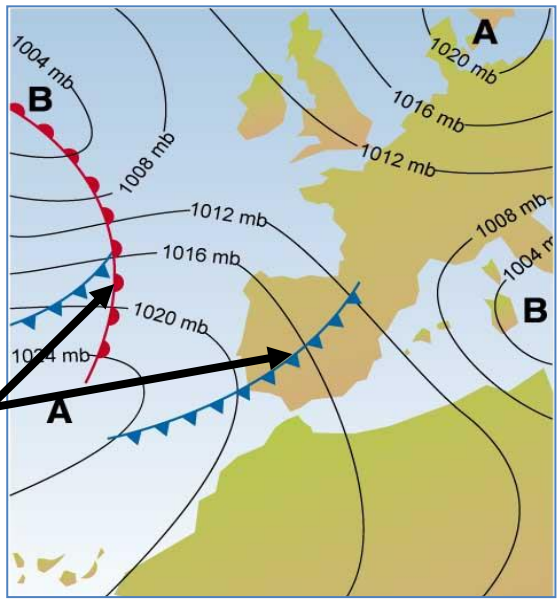
→ **Pantano barométrico**. Se trata de una zona de presión más o menos uniforme. El tiempo que reina en él es de tipo local. En verano es propicio a las tormentas, cuando queda entre dos grandes anticiclones. No existen las isobaras. Vientos nulos o muy flojos y variables. En invierno, nieblas desigualmente repartidas.

→ **Collado, silla de montar o punto neutro**. Es la zona formada por dos depresiones y dos anticiclones dispuestos alternativamente en cruz. Vientos escasos o flojos y variables. Nieblas frecuentes. Posibilidad de cambiar fácilmente el tiempo. Es terreno abonado para el paso de las borrascas.



Frentes

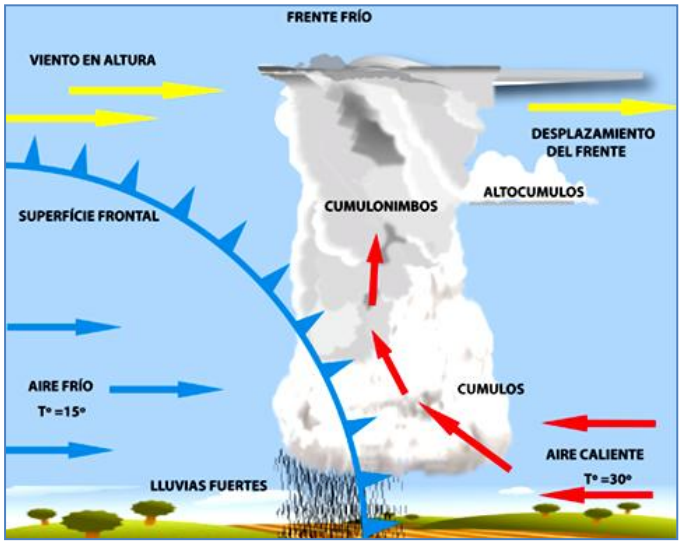
Las masas de aire se desplazan en conjunto y se "empujan" unas a otras. En cambio, raramente se mezclan. Esta propiedad es la causante del acentuado dinamismo de la atmósfera en la llamada superficie frontal, como se denomina a la superficie de contacto entre dos masas de aire.



Como la atmósfera tiene tres dimensiones, la separación entre las masas de aire es una superficie llamada frontal, siendo el frente, la línea determinada por la intersección de la superficie frontal y el suelo.

Un frente puede definirse como una superficie de discontinuidad que separa dos masas de aire de distinta densidad o temperatura. Se clasifican en frentes fríos, cálidos, estacionarios y ocluidos.

Frío



Cuando una superficie frontal se desplaza de tal manera que es el aire frío el que desplaza al aire caliente en superficie, se dice que estamos en presencia de un **frente frío**.

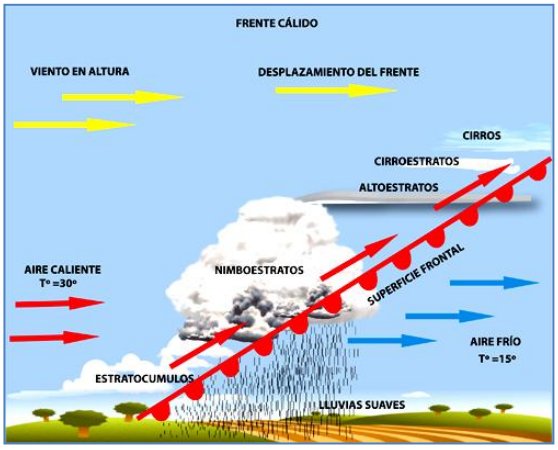
Como la masa de aire frío es más densa, "*ataca*" al aire caliente por debajo, como si fuese una cuña, lo levanta, lo desaloja y lo obliga a trepar cuesta arriba sobre la empinada superficie frontal.

El fenómeno es muy violento y en estos ascensos se producen abundantes nubes de desarrollo vertical. En los mapas se los representa con una línea azul continua o una negra orlada de "picos".

Puede decirse que un frente frío se caracteriza por las siguientes circunstancias:

- El aire frio desplaza al cálido y lo obliga a subir (desplazamiento pasivo)
- El tiempo frontal está localizado en la vecindad inmediata del frente
- La pendiente del frente es acusada.

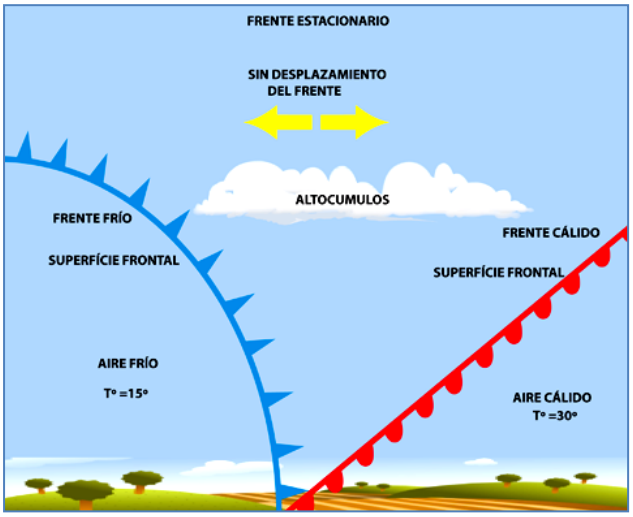
Cálido



En este caso, el aire caliente avanza sobre el frío, pero al ser este último más pesado, se pega al suelo y a pesar de retirarse la masa fría, no es desalojada totalmente, de manera que el aire cálido asciende suavemente por la superficie frontal que hace de rampa.

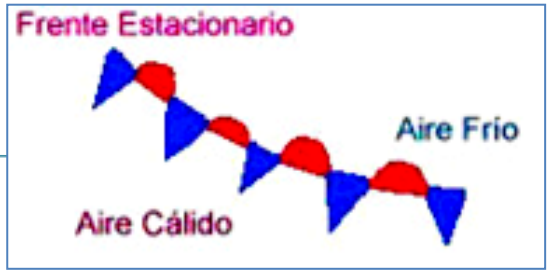
En general la nubosidad es estratiforme, y las precipitaciones menos intensas que en un frente frío. En los mapas se representa con una línea continua roja o una negra orlada por semicírculos.

Estacionario



Es aquel que marca la separación entre dos masas de aire, entre las que no se manifiesta desplazamiento de una respecto de la otra. La sección es similar a la de un frente cálido, y es poco activo.

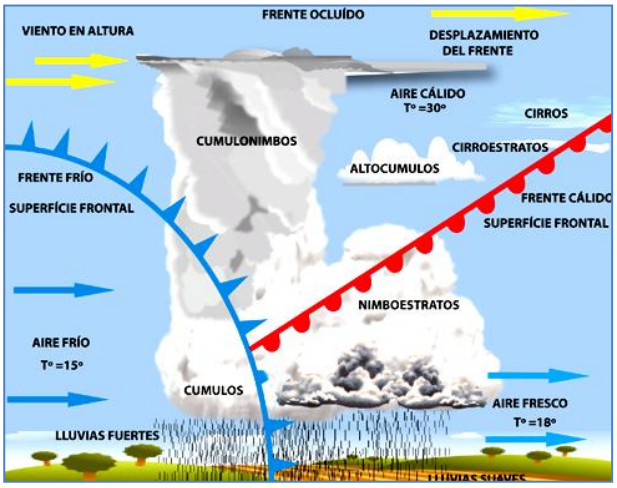
En la figura, se presenta el símbolo gráfico que se utiliza en los mapas meteorológicos para indicar un frente estacionario. El tamaño de las flechas



representa la magnitud con que las masas de aire actúan una en contra de la otra, que en este caso resultan ser iguales; de tal forma que el avance del aire frío entorpece el desplazamiento del aire caliente y viceversa. Suele provocar malas condiciones meteorológicas persistentes durante varios días.

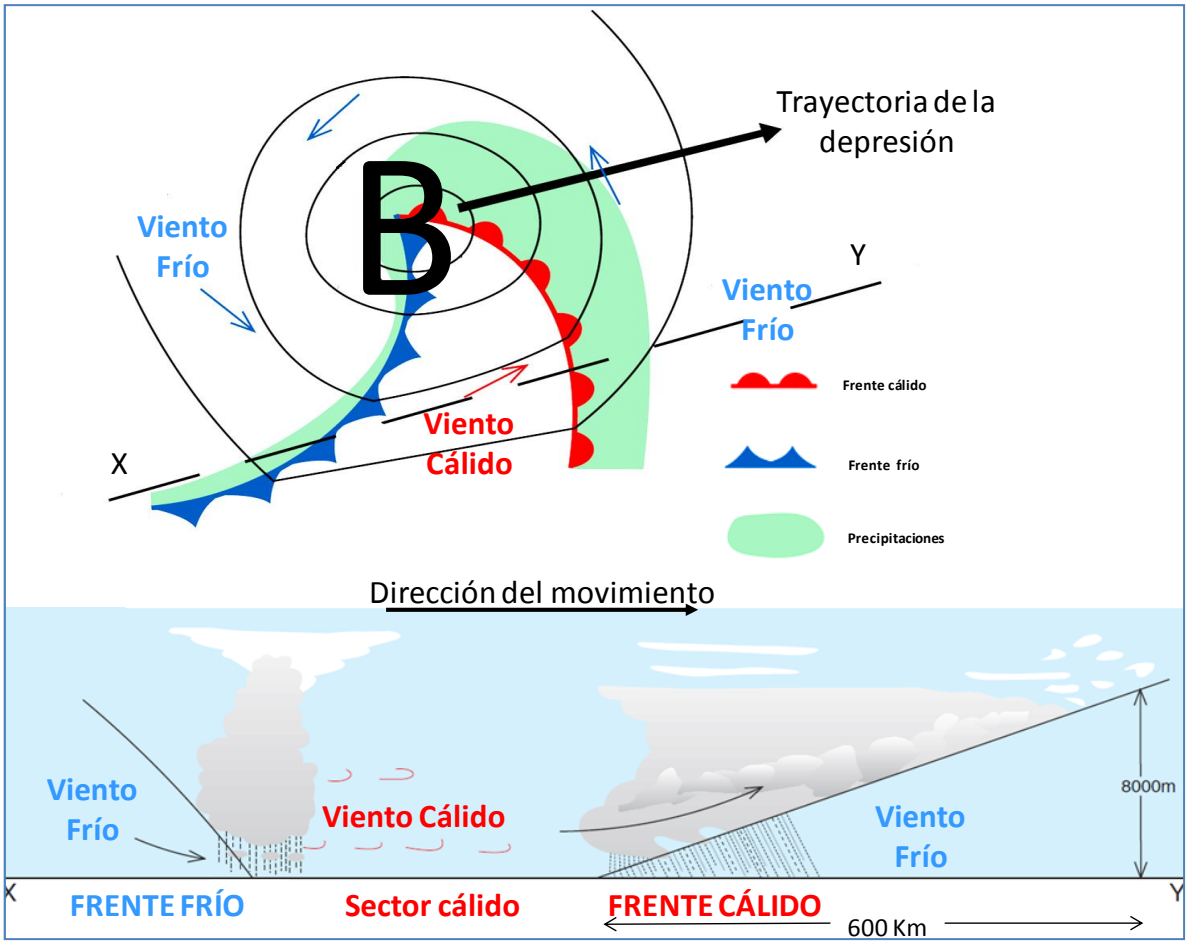
Ocluido

Dado que los frentes fríos se desplazan más rápidamente que los frentes calientes, acaban por alcanzarlos. En estas condiciones el sector caliente desaparece progresivamente de la superficie, quedando solamente en altitud.



Cuando los frentes se han unido forman un frente ocluido o una oclusión. Las oclusiones pueden ser del tipo frente frío o del tipo frente caliente.

Modelo depresión en el hemisferio norte con sus frentes asociados



Estado de la mar

Cuando se lee o escucha un parte meteorológico marítimo, además del viento debe prestarse especial atención al estado de la mar y a su evolución. La estimación de la velocidad del viento y la constante vigilancia del estado del mar, son dos de las más importantes responsabilidades del patrón.

Las olas que generalmente se observan durante la navegación, son el resultado visible de la transferencia energética del viento a la mar. Este oleaje se propaga sobre la superficie marina en la misma dirección y sentido en que sopla el viento.

Cuando las olas se desplazan fuera del área en que han sido generadas, a medida que se aleja de ella, el oleaje se va amortiguando, perdiendo altura, pero llegando a zonas alejadas del lugar de origen, zonas incluso en donde no hay viento o donde las condiciones meteorológicas

no tienen nada que ver con las que generó dicho oleaje; es lo que constituye entonces la **mar de fondo**, **mar tendida**, **mar de leva** o **maretón.**

En zonas costeras y en aguas interiores, las alturas de las olas serán inferiores, más cortas y escarpadas que las producidas en mar abierto. Es fácil comprender que la altura de las olas no depende únicamente de la fuerza del viento, sino también del tiempo que el viento está soplando en una misma dirección e intensidad, y de la superficie marina sometida al mismo. La distancia sobre la cual sopla el viento, en mar abierto, se llama "***fetch***". Cuando se emplea el criterio del mar, para estimar la velocidad del viento, un observador debe decidir cuánto viento de suficiente duración (persistencia) y *fetch,* satisface aquella condición de estabilidad.

La **escala del viento Beaufort**, describe las apariencias características asociadas a los estados del mar llamados "*criterios del mar*". Cada "*criterio del mar*" se basa en las condiciones del estado "estable", que se alcanza cuando aquel viento ha soplado por un tiempo suficientemente largo sobre una zona del mar abierto.



La **escala de Douglas** sirve para determinar la altura de las olas generadas por la **mar de viento**, movimiento de las olas (oleaje) generado por el viento al soplar directamente sobre el área de la mar observada o en sus inmediaciones.

ESCALA DE VIENTO BEAUFORT

Cifra	Nombre	Velocidad del viento nudos	Velocidad del viento km/h	Efectos del viento en alta mar
0	Calma	<1	0 - 1	Mar como un espejo
1	Ventolina	1 - 3	1 - 5	Rizos como escamas de pescado pero sin espuma
2	Flojito	4 - 6	6 - 11	Pequeñas olas, crestas de apariencia vítrea, sin romperse
3	Flojo	7 - 10	12 -19	Pequeñas olas, crestas rompientes, espuma de aspecto vítreo aislados vellones de espuma
4	Bonacible/Moderado	11 - 16	20 - 28	Pequeñas olas creciendo, cabrilleo numeroso y frecuente de las olas
5	Fresquito	17 - 21	29 - 38	Olas medianas alargadas, cabrilleo (con salpicaduras)
6	Fresco	22 - 27	39 - 49	Se forman olas grandes, crestas de espuma blanca (salpicaduras frecuentes)
7	Frescachón	28 - 33	50 - 61	El mar crece; la espuma blanca que proviene de las olas es arrastrada por el viento
8	TEMPORAL	34 - 40	62 - 74	Olas de altura media y mas alargadas, del borde superior de sus crestas comienzan a destacarse torbellinos de salpicaduras de las olas es arrastrada por
9	Temporal fuerte	41 - 47	75 -88	Grandes olas, espesas estelas de espuma a lo largo del viento, las crestas de las olas se rompen en rollos, las salpicaduras pueden reducir la visibilidad
10	Temporal duro	48 - 55	89 - 102	Olas muy grandes con largas crestas en penachos, la espuma se aglomera en grandes bancos y es llevada por el viento en espesas estelas blancas en conjunto la superficie esta blanca, la visibilidad esta reducida
11	Temporal muy duro	56 - 63	103 - 117	Olas de altura excepcional, (pueden perderse de vista tras ellas barcos de tonelaje pequeño y medio), mar cubierta de espuma, la visibilidad esta reducida
12	Temporal huracanado	>> 64	>> 118	Aire lleno de espuma, salpicaduras, mar cubierto de espuma visibilidad muy reducida

ESCALA DOUGLAS DEL ESTADO DE LA MAR DE VIENTO

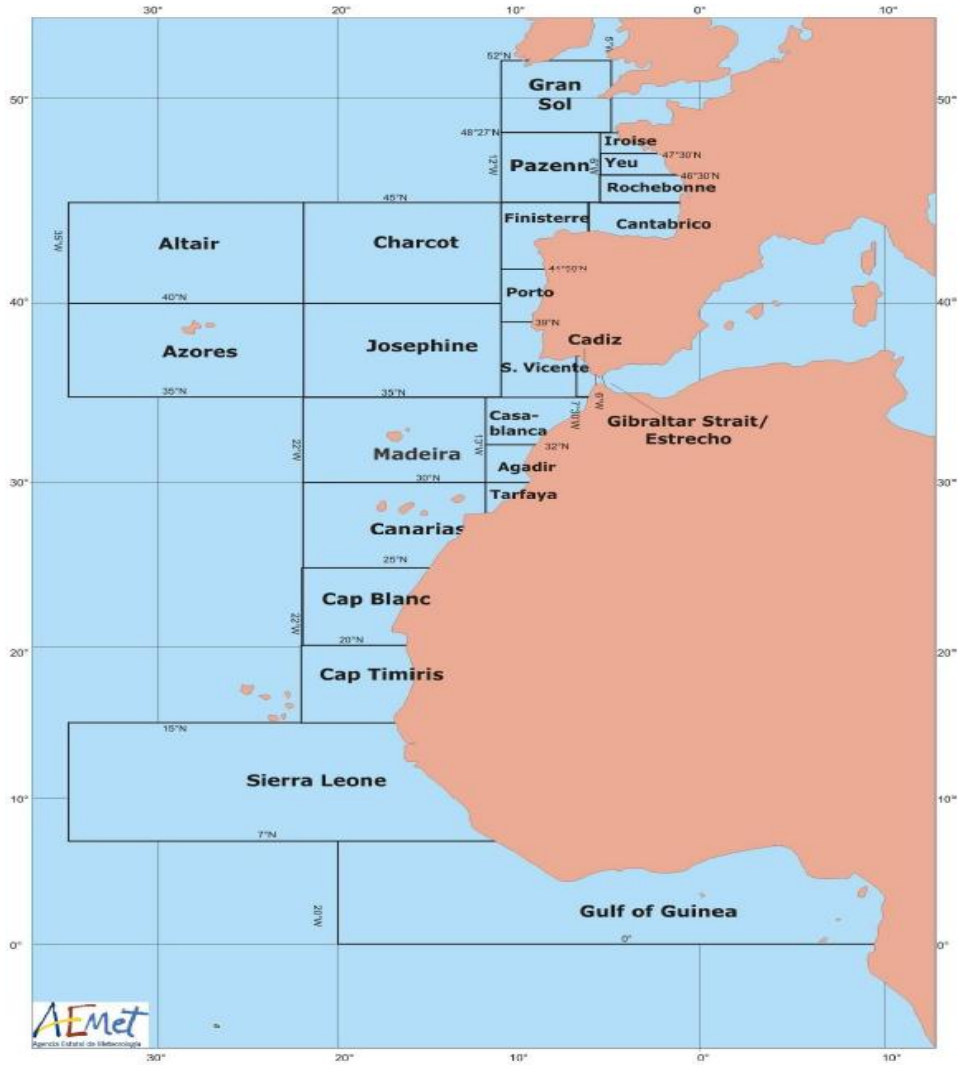
Cifra	Nombre	Altura olas en metros	Estado de la mar
0	Calma o llana	0	Mar como un espejo, totalmente en calma
1	Rizada	0 - 0,1	Mar rizada con pequeñas crestas pero sin espuma
2	Marejadilla	0,1 - 0,5	Pequeñas ondas cuyas crestas empiezan a romper
3	Marejada	0,5 - 1,25	Olas pequeñas que rompen. Se forman frecuentes borreguillos
4	Fuerte Marejada	1,25 - 2,5	Olas moderadas de forma alargada. Se forman muchos borreguillos
5	Gruesa	2,5 - 4	Se forman grandes olas con crestas de espuma blanca por todas partes
6	Muy Gruesa	4 - 6	La mar empieza a amontonarse y la espuma blanca de las crestas es impulsada por el viento
7	Arbolada	6 - 9	Olas altas. Densas bandas de espuma en la dirección del viento y la mar empieza a romper. El agua pulverizada dificulta la visibilidad
8	Montañosa	9 - 14	Olas muy altas con crestas largas y rompientes. La espuma va en grandes masas en la dirección del viento y la superficie del mar aparece casi blanca. Las olas rompen brusca y pesadamente. Escasa visibilidad
9	Enorme	>> 14	El aire está lleno de espuma y agua pulverizada. La mar completamente blanca. Visibilidad prácticamente nula

Fuentes de información

La Agencia Estatal de Meteorología[32] (AEMET), siguiendo las directrices de la OMM[33], elabora boletines de predicción marítima que cubren las diferentes zonas de responsabilidad española (Alta Mar – Atlántico y Mediterráneo) y con validez para distintos plazos de tiempo.

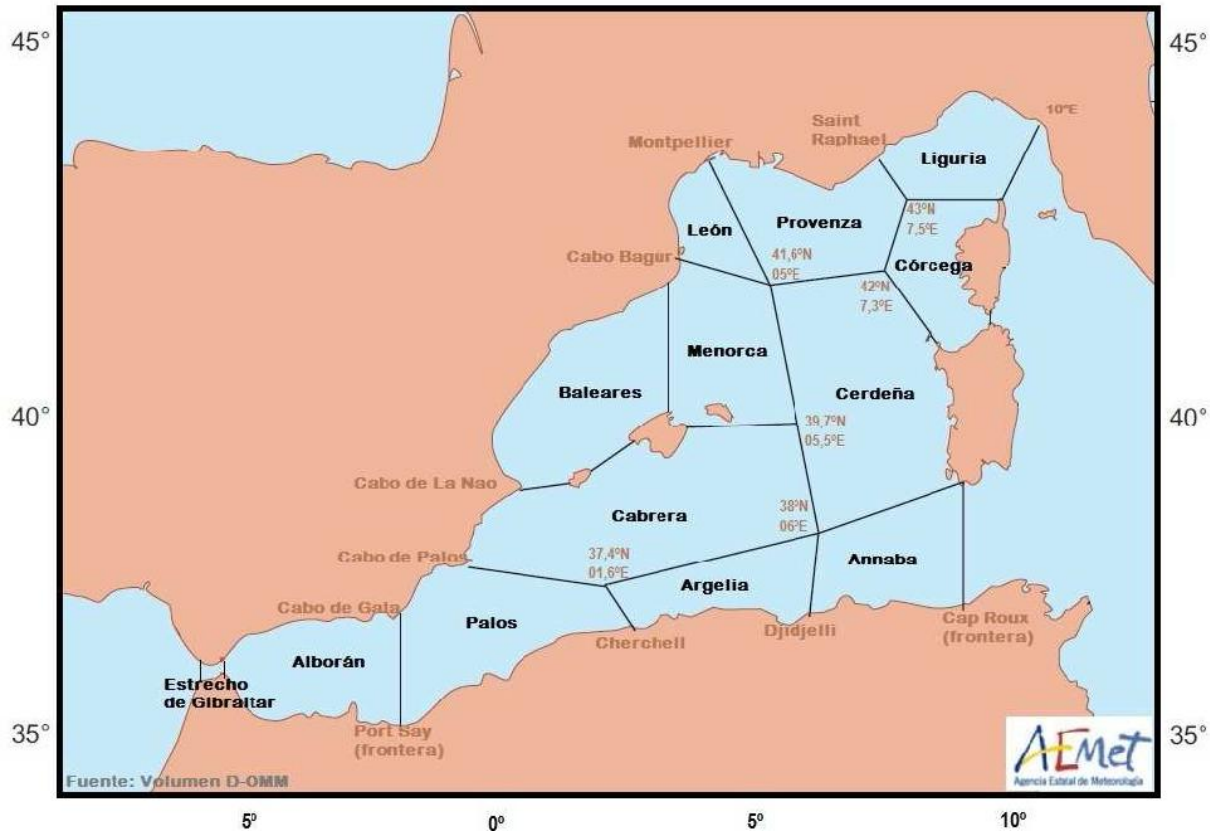
Tales boletines, pueden obtenerse directamente de la página web de información marítima de la AEMET[34] junto con los mapas de previsión meteorológica (según el modelo HIRLAM), además se envían a la Dirección General de la Marina Mercante, y a la EPE Sociedad Estatal de Salvamento y Seguridad Marítima.

Zonas de responsabilidad española de alta mar (Atlántico)



[32] www.aemet.es
[33] Organización Meteorológica Mundial.
[34] http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/maritima

Zonas de responsabilidad española de alta mar (Mediterráneo)



Salvamento Marítimo, desde sus 21 CCS, así como las **estaciones radiocosteras** emiten, a diferentes horas, por VHF boletines meteorológicos para la navegación costera, previo anuncio en el canal 16.

En la página del organismo público **Puertos del Estado**[35] se pueden consultar predicciones, datos en tiempo real y datos históricos[36], de oleaje, viento, corrientes, salinidad, nivel del mar, presión atmosférica, etc. que pueden particularizarse para zonas marítimas concretas.

El servicio internacional para la difusión y recepción automática de información a los buques incluido en del SMSSM, conocido como NAVTEX, con el que pueden estar dotadas la embarcaciones que naveguen en las zonas A1 y A2, también emite avisos y boletines meteorológicos.

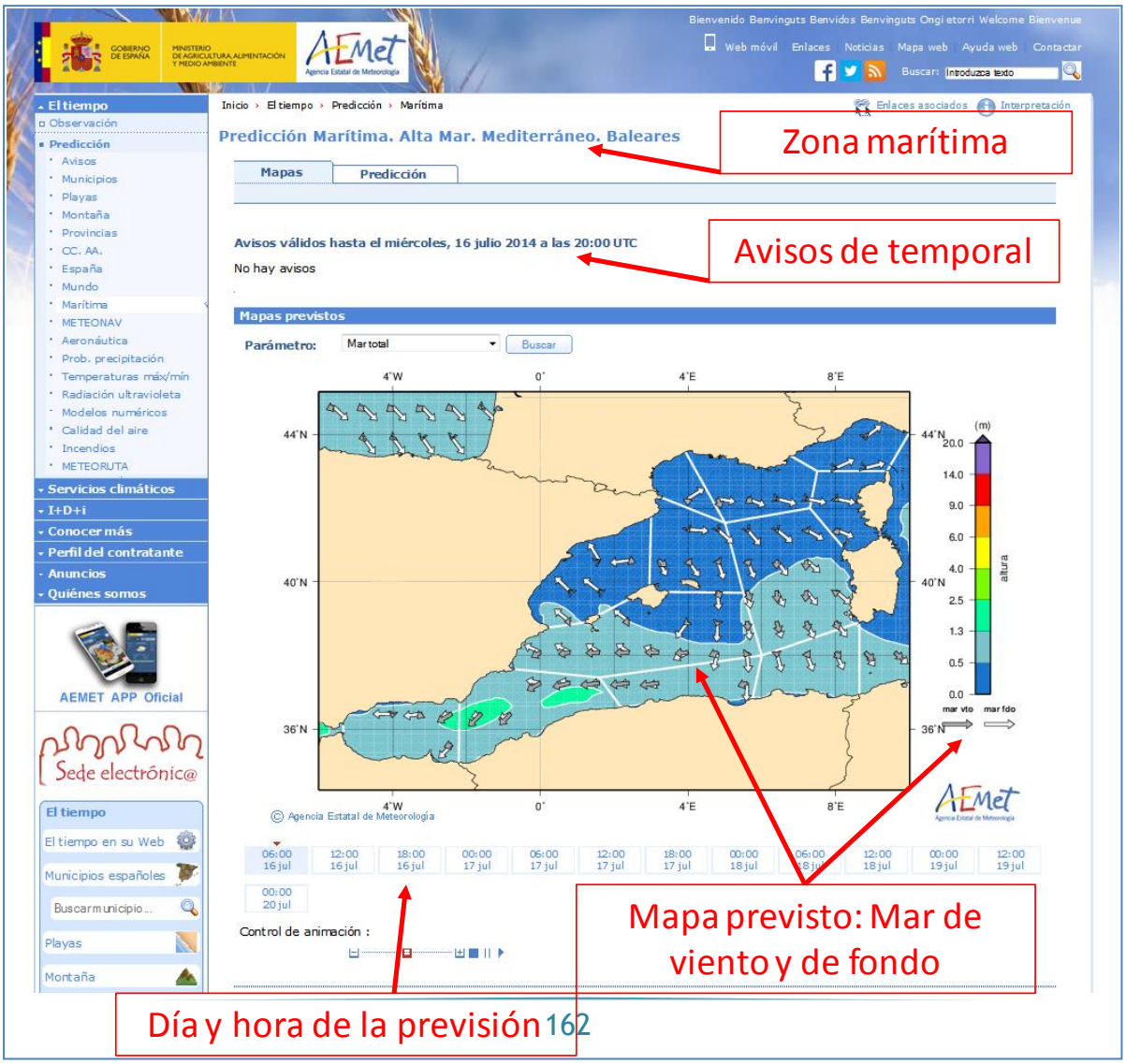
[35] www.puertos.es
[36] http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx

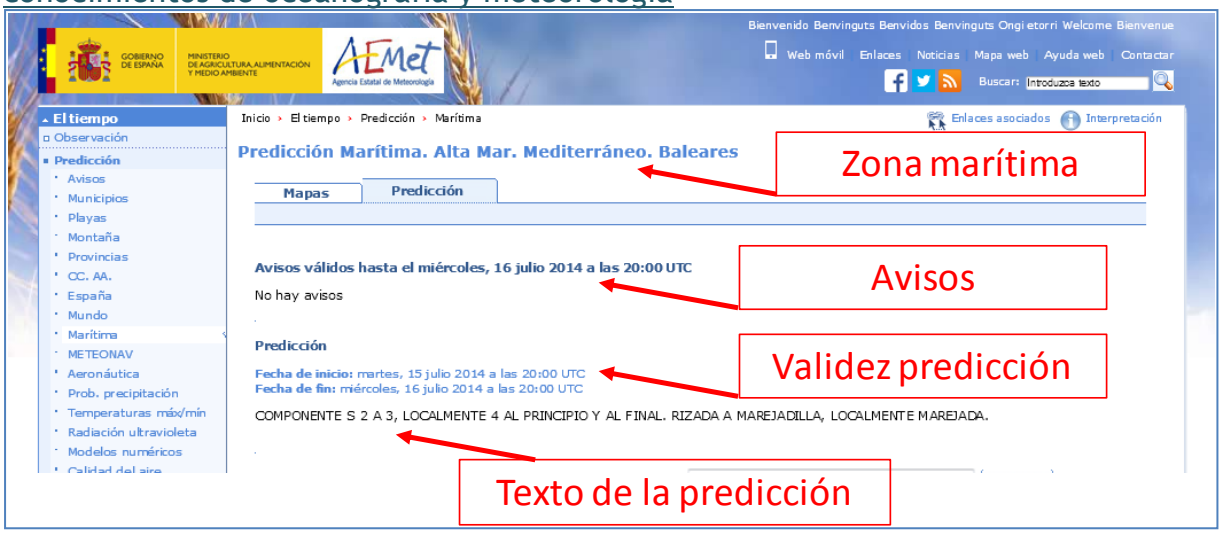
Hoy en día la AEMET, en su página web, facilita información meteorológica marítima (predicción marítima) tanto para las costas de nuestro país, como para las zonas de alta mar de responsabilidad española.

Además de la predicción en formato texto, más amigable, se presenta información gráfica con mapas de viento y altura de oleaje con animación de imágenes. Los avisos tienen un alcance de 48 horas, la predicción en texto de 24 horas y los mapas amplían la predicción hasta 4 días.

En la opción "*Costas*", seleccionando la costa correspondiente, tanto en el mapa como en el menú desplegable, se podrá acceder a la información en formato gráfico (mapas) y en texto.

En la opción "*Alta Mar*", seleccionando primero el área correspondiente y luego la zona, tanto en el mapa como en el menú desplegable, se podrá acceder a la información en formato gráfico (mapas) y en texto.

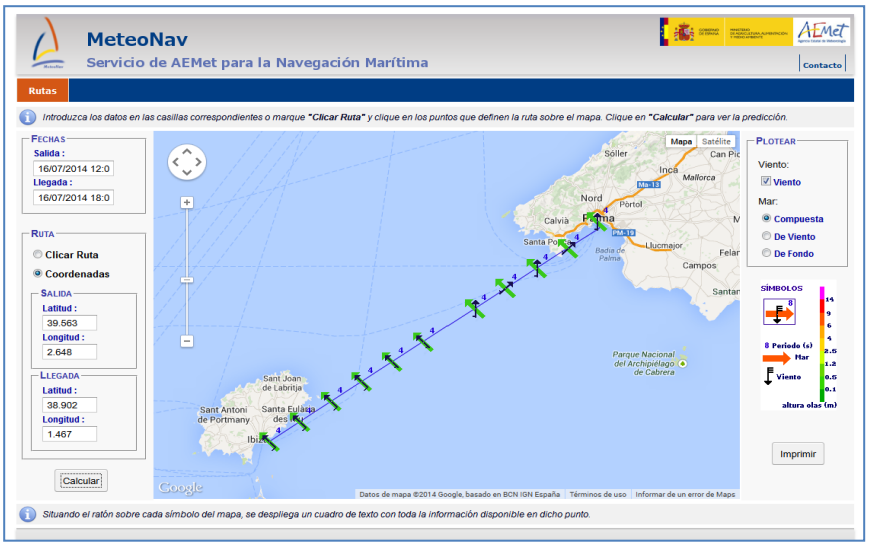




La AEMET también ofrece el servicio METEONAV[37] (Servicio Meteorológico para la navegación marítima), mediante el que se pueden obtener varios parámetros (vientos y diferentes tipos de oleaje) de interés para la navegación marítima, costera u oceánica. Todo ello se representa a lo largo de una ruta que puede durar hasta diez días y para cualquier océano del mundo.

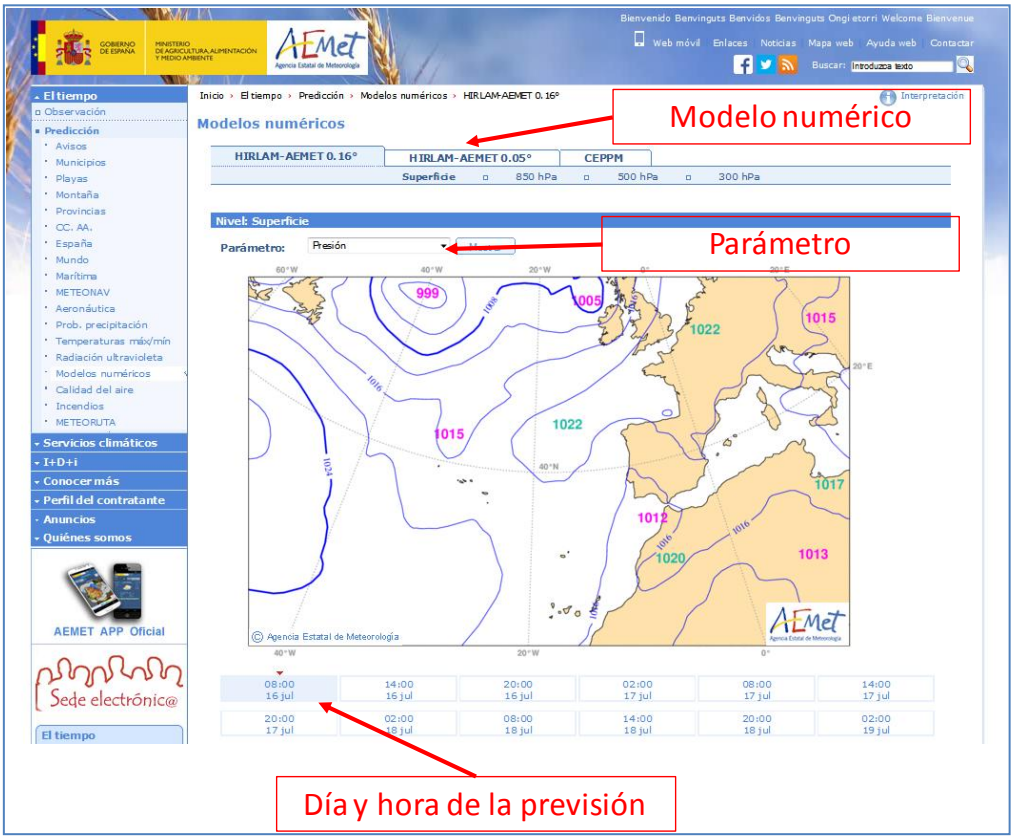
La aplicación es interactiva con el usuario, pudiendo refrescarse continuamente y trabajar con la precisión geográfica deseada aumentando igualmente la resolución espacial y temporal de los datos.

En el ejemplo mostrado a continuación se muestra el viento y mar previstos a lo largo de una travesía entre el puerto de Palma de Mallorca e Ibiza e una determinada fecha.



[37] http://meteonav.aemet.es/MeteoNav/

También pueden obtenerse modelos numéricos[38] a diferentes niveles de temperatura, nubosidad, viento, precipitación y presión.



Estructura del Boletín de Información Meteorológica español.

El boletín está dividido en tres apartados:

→ **Avisos de temporal**

- **Temporal:** cuando la intensidad del viento es de fuerza 8 (Beaufort) o superior.
- **Intervalos de temporal:** cuando el viento es de fuerza 7 con rachas de fuerza 8.
- **Rachas atemporaladas:** cuando el viento es de fuerza 6 con rachas de fuerza 8.

Cuando no existe temporal en esta sección se remarca diciendo "**NO HAY AVISO DE TEMPORAL**".

→ **Situación actual del tiempo**

[38] HIRLAM modelo hidrostático de puntos de rejilla con una dinámica semilagrangiana, en el que son parametrizados turbulencia, nubes y condensación, convección, intercambios de agua y energía con la superficie…
CEPPM, modelo del Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Medio Plazo.

Indica la situación general de una zona, indicando los centros isobáricos y, dependiendo del centro emisor, una situación local indicando estado de la mar y visibilidad desglosado por zonas.

→ **Previsiones**

Dadas por la AEMET para las próximas 12 horas y un avance de la previsión para 24 horas.

Terminología utilizada en meteorología marítima

AVISOS	
Término	**Descripción**
En curso	Si existe en el momento en que se emite el boletín
Inminente	Si se espera viento de fuerza 7 o temporal dentro de las 3 horas siguientes a la emisión del boletín
Previsto	Cuando se prevé viento de fuerza 7 o temporal para una hora posterior a las tres primeras y precisada en el boletín

VISIBILIDAD	
Término	**Descripción**
Niebla	Visibilidad inferior a 1 km (0,5 millas náuticas)
Mala (Neblina)	Visibilidad entre 1 y 4 km (0,5 a 2 m.n.).
Regular (Bruma)	Visibilidad entre 4 y 10 km (2 a 5 m.n.).
Buena	Visibilidad superior a 10 km (5 m.n.).
Calima	Visibilidad reducida por la presencia de partículas secas (humo, polvo) en suspensión.

VIENTO Movimiento del aire en relación a la superficie terrestre. Siendo el viento una magnitud vectorial hay que considerar su dirección y velocidad.	
Término	**Descripción**
Dirección	Es aquella desde la cual el viento está soplando. Para su expresión se usa la rosa de los vientos de ocho direcciones (N, NE, E, SE, S, SW, W y NW).
Velocidad	Se considera sólo la componente horizontal del vector velocidad. En los boletines de predicción marítima, la velocidad del viento está referida a sus valores medios (tomando la media en un período de 10 minutos a una altura de 10 metros sobre la superficie marina). Se expresa mediante la escala Beaufort.
Rolar	Cambiar la dirección del viento.
Arreciar	Aumentar la velocidad final del viento en un grado o más en la escala Beaufort.
Amainar	Disminuir la velocidad del viento en un grado o más en la escala Beaufort.

Racha	Desviación brusca y transitoria de la velocidad del viento con respecto a su valor medio. Se expresa en nudos.
Caer	Disminución de la fuerza o intensidad del viento.
Calmar	Disminución de la fuerza del viento o de la mar total o parcialmente
Contraste	Cambio repentino de la dirección del viento a la parte opuesta o casi opuesta
Escasear	Cambio repentino de la dirección del viento a la parte opuesta o casi opuesta
Fetch	Extensión que tiene el viento sobre el mar cuando sopla en dirección y fuerzas constantes. Se mide en millas, y está relacionado con la altura de la ola: a mayor fetch, mayor altura de ola.
Persistencia	Número de horas que sopla en la misma dirección.
Recalmar	Disminución repentina de la fuerza del viento para posteriormente volver a aumentar.
Viento aparente	Viento medido, a bordo de un buque, con un anemómetro o sin instrumentos (por medio de humo, banderas, ...) y que incluye el movimiento del propio barco.
Viento verdadero o real	Viento deducido del viento aparente cuando se corrige el rumbo y la velocidad del buque.

MAR

Término	Descripción
Mar de viento	Oleaje que resulta de la acción del viento en una extensión sobre la cual sopla.
Mar de fondo	Oleaje que se propaga fuera de la zona donde se ha generado, pudiendo llegar a lugares muy alejados. También recibe el nombre de mar tendida o mar de leva.

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN GENERAL Y EVOLUCIÓN

Término	Descripción
Anticiclón	Región de la atmósfera en donde la presión es más elevada que la de sus alrededores para el mismo nivel; se llama también alta presión o, simplemente, alta.
Depresión	Región de la atmósfera en donde la presión está baja con respecto a los alrededores del mismo nivel; se llama también baja presión o, simplemente, baja.
Dorsal	Región de la atmósfera en donde la presión está baja con respecto a los alrededores del mismo nivel; se llama también baja presión o, simplemente, baja.

Vaguada	Prolongación de una depresión, representada por un sistema de isobaras en forma aproximadamente de V, cuya concavidad está dirigida hacia las bajas presiones. También se denomina eje de bajas presiones.
Frente	Superficie de separación de dos masas de aire.

PRECIPITACIONES

Término	Descripción
Chubascos	Precipitaciones de agua en forma de chaparrón de corta duración y gran violencia.
Lluvia	Precipitación formada por gotas de agua que descienden a una velocidad superior a los 3m/seg y cuyo diámetro está comprendido entre los 0,5 y 1 mm.
Llovizna	Lluvia menuda que cae suavemente formada por gotas de agua muy numerosas, que parecen flotar en el aire y que poseen un diámetro inferior a 0,5 mm.
Rocío	Gotas de agua que aparecen sobre las superficies horizontales enfriadas por radiación nocturna. Las capas de aire en contacto con dichas superficies se enfrían, condensándose el vapor de agua cuando alcanza la temperatura del punto de rocío, dando lugar a menudas gotas de agua que se depositan sobre las superficies.
Escarcha	Proceso de formación de cristales diminutos de hielo similar al rocío, la única diferencia entre ambos fenómenos estriba en que la escarcha se produce exclusivamente cuando la superficie sobre la que se forma se halla a una temperatura inferior a 0º C.
Nieve	Cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a 0ºC, lo hace en forma de cristales de hielo, los cuales están rodeados de una finísima capa de agua en estado líquido, que al chocar, que al chocar unos contra otros se sueldan entre sí dando lugar a los copos de nieve.
Granizo	Se origina cuando los cristales de hielo entran en contacto con gotas de agua dando lugar a la congelación del agua adherida y el consiguiente aumento de tamaño. Al repetirse varias veces el mismo proceso, incorporándose capas sucesivas de hielo a partir del núcleo inicial. Esto se puede ver cortando un granizo por la mitad, donde se pueden observar las sucesivas capas. Al alcanzar un peso de terminado, el granizo cae en forma de precipitación. Si el diámetro es superior a 5 mm hablamos de pedrisco.
Cencellada	Se produce al paso de una embarcación por un banco de niebla o zona de alta humedad (estado de sobrefusión), donde las gotas de agua se encuentran en estado líquido pero a una temperatura inferior a los 0º C. En las superficies que están a una temperatura inferior a 0º C y a barlovento, se van formando capas de hielo congelado de aspecto escamoso, que tienen un aspecto característico.

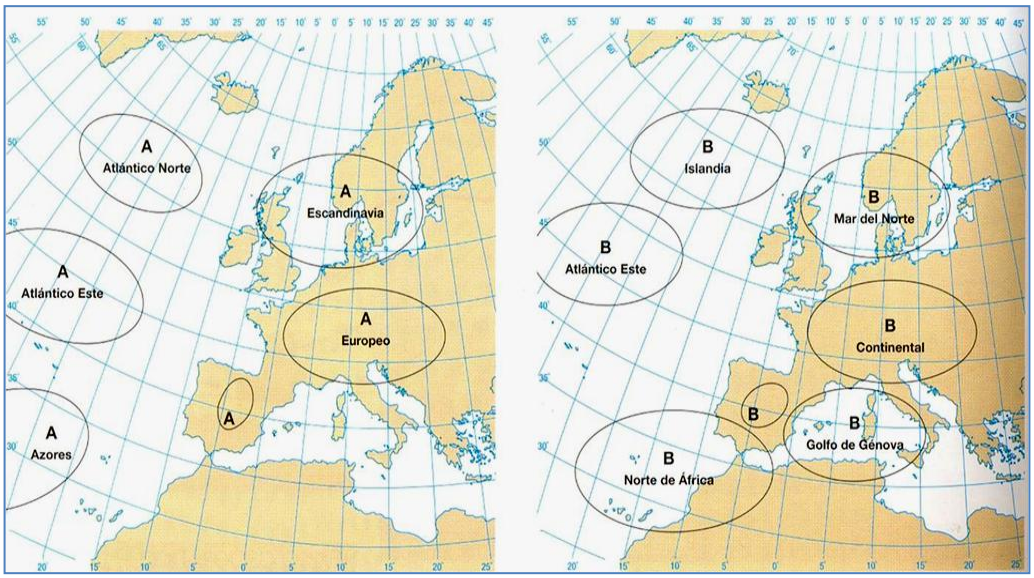
Término	Descripción

Milla náutica (m.n.)	Longitud de un minuto de meridiano. Equivale a 1852 metros.
Nudo	Unidad de velocidad náutica equivalente a 1 milla/1 hora.

Conocimiento de las características de los diversos sistemas meteorológicos que afectan a las aguas españolas.

El tiempo atmosférico que afecta a las aguas españolas es muy variable, sin embargo pueden distinguirse ciertas situaciones típicas.

En la siguiente representación gráfica se muestran los sistemas isobáricos (centros de acción) que tradicionalmente inciden sobre el tiempo en superficie en nuestras zonas geográficas.



En España los centros de acción de mayor incidencia son:

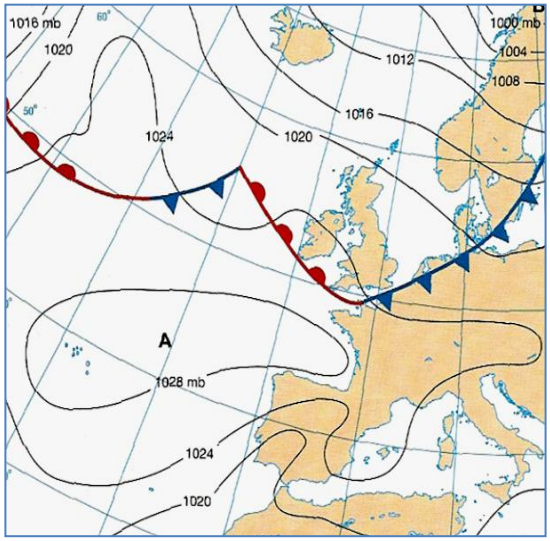
- El **Anticiclón de las Azores,** dinámico, semipermanente, que se origina en las altas presiones subtropicales, asociado a aire tropical marino, aportando generalmente en época estival vientos de componente E-NE.
- Los **Anticiclones continentales europeos**, térmicos, originados en el continente europeo durante el invierno, con vientos fríos y secos asociados a heladas.
- La **Depresión de Islandia**, dinámica, que envía a la costa norte peninsular vientos marítimos fríos de componente S-SW. Descolgándose incluso hasta latitudes meridionales afectando a Canarias y al SO peninsular.
- La **Depresión del Golfo de Génova** es propia del otoño, cuando el área mediterránea se mantiene aún cálida por los excesos estivales. La inestabilidad afecta fundamentalmente al este de la Península y Baleares.

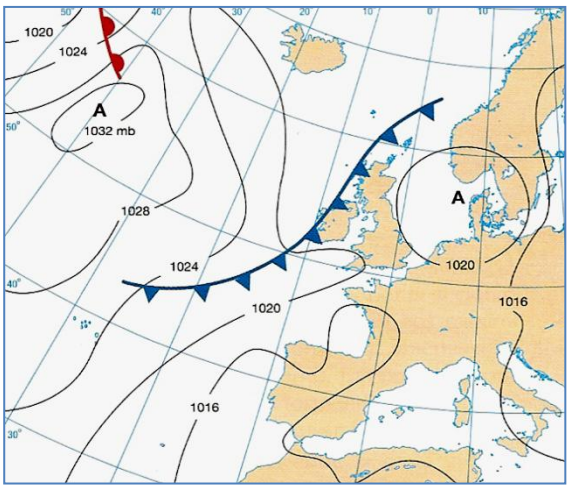
- La **Depresión del Sahara** en superficie, se inicia en mayo y dura hasta octubre. Envía olas de calor hacia el sureste peninsular, mientras que en Canarias arrecia la componente NE. A veces se desplaza el centro de presión hacia el archipiélago canario enviando calima.

Así, podemos establecer como situaciones típicas predominantes:

Verano

Dominan los sistemas isobáricos anticiclónicos, secos y calurosos, causados principalmente por el **anticiclón de las Azores**, que asciende en latitud en esa época del año, y secundariamente por el **anticiclón continental del norte de África**. Ocasionalmente pueden producirse tormentas por el calentamiento del suelo, o por la irrupción de masas de aire frías en altura, que desencadenan gran inestabilidad. En el litoral se produce un tiempo caluroso y bochornoso debido a la humedad.

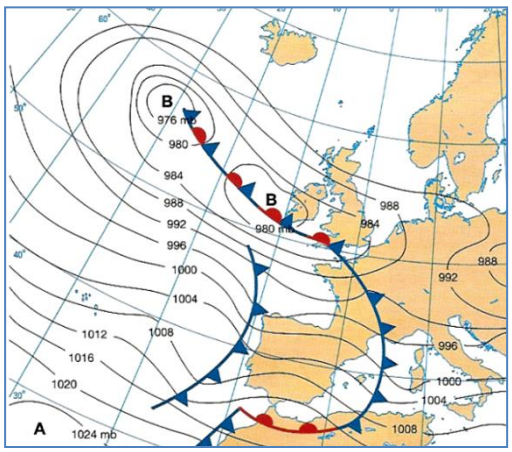




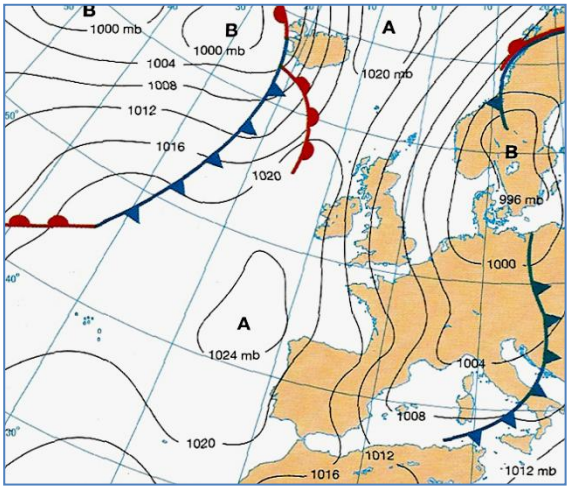
Cuando una masa de aire caliente, originaria del Sáhara, seca y estable, afecta a la península ibérica se produce en superficie una situación de **ola de calor**, con temperaturas muy elevadas, especialmente en el litoral sur, con episodios de calima (aire con polvo y arena en suspensión). No se suelen dar lluvias, pero sí se generan tormentas. En Canarias este tiempo llega con vientos de este.

Invierno

El descenso en la latitud de la corriente en chorro y del **anticiclón de las Azores** permite una mayor incidencia del frente polar y de las borrascas atlánticas. Tiempo caracterizado por la sucesión de borrascas atlánticas y frentes, provocando temperaturas suaves y

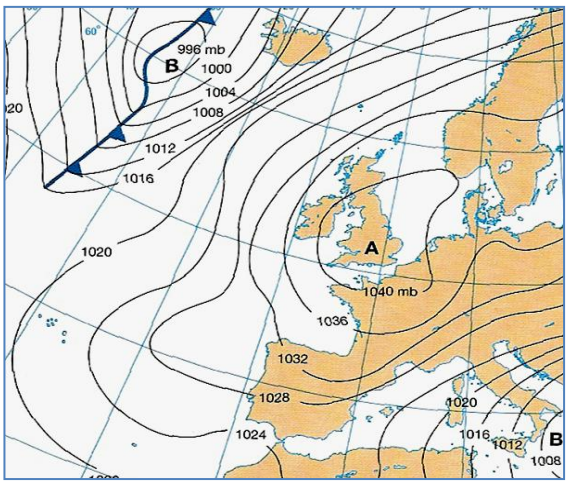


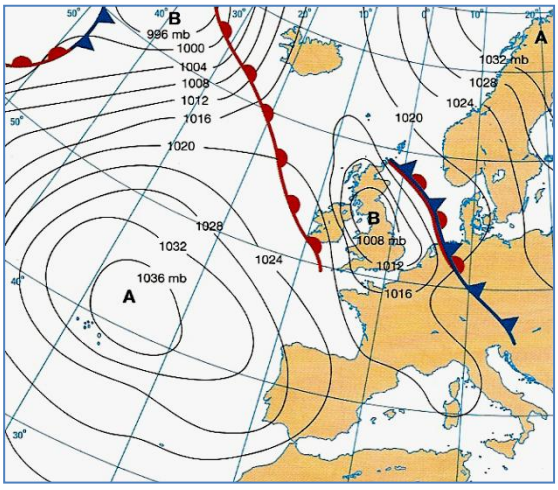
precipitaciones sobre todo en el oeste peninsular.



Otra situación típica de este tiempo es cuando una **ola de frío** penetra en la península ibérica debido a la acción de un anticiclón marítimo situado en el Atlántico y una borrasca en el norte de Europa, que canalizan el aire frío del norte, que en su recorrido hacia el sur se humedece y se hace inestable, provocando en nuestro litoral temperaturas muy bajas.

Cuando un anticiclón térmico de Europa central alcanza la península, canaliza aire del nordeste, lo que provoca tiempo muy frío y seco. En Baleares y en la zona mediterránea pueden producirse nevadas. Si llega a Canarias provoca lluvia y nieve en las alturas.
Durante las demás estaciones esta situación provoca un fuerte descenso de temperaturas y tormentas.



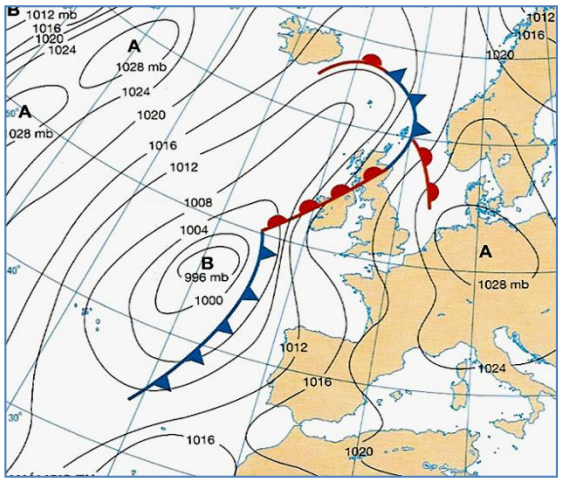


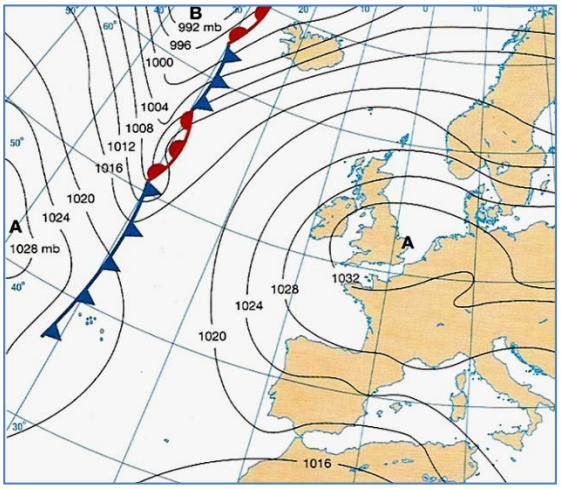
Cuando un anticiclón polar marítimo en el Atlántico canaliza viento del noroeste, que se calienta y humedece en su recorrido hacia el sur, produciendo tiempo frío, precipitaciones y viento, especialmente en el litoral Cantábrico. Durante la demás estaciones esta situación refresca las temperaturas y produce lluvias

en el norte.

Primavera y otoño

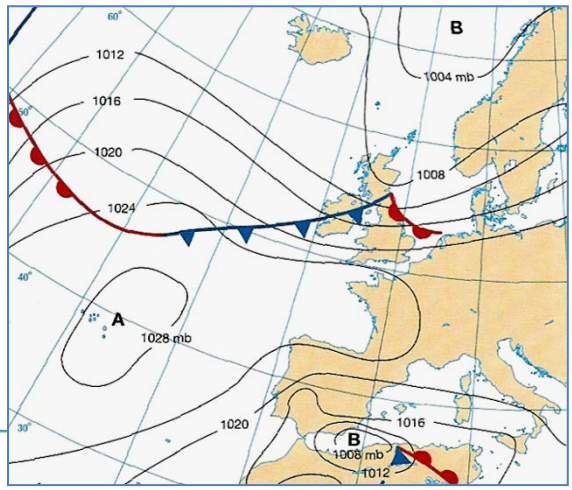
Un situación característica se produce, si las altas presiones permanentes de las Azores se encuentran en el sur, no impiden el paso de las borrascas asociadas al frente polar, y al no existir altas térmicas que puedan bloquear la llegada de frentes, se producen temperaturas más altas de lo habitual y lluvias generalizadas sobre todo en el suroeste peninsular





Otra situación típica de otoño, es cuando los centros de acción o isobáricos se disponen de tal manera que canalizan sobre la península aire del Mediterráneo de componente este, con sus características de calidez, humedad e inestabilidad, dando lugar a abundantes precipitaciones en la costa levantina.

Una situación típica del Mediterráneo español es la denominada **Gota Fría**, que se produce generalmente en otoño, cuando una borrasca, situada en el Mediterráneo, de aire muy frío en altura desciende hasta el suelo y obliga a ascender



violentamente al aire cálido y húmedo de las capas bajas residual del tiempo estival, provocando fuertes lluvias, a veces torrenciales.

Conocimiento de las condiciones meteorológicas arriesgadas en aguas españolas

Debido a su situación geográfica la península ibérica se ve afectada por vientos dominantes de componente oeste y por altas presiones subtropicales durante casi todo el año, sobre todo en los meses de verano.

Al tercio norte peninsular suelen llegar frecuentemente sistemas frontales y borrascas desprendidas de los frentes polares, generando unas características climatológicas de humedad y temperaturas más suaves que en el resto de las zonas.

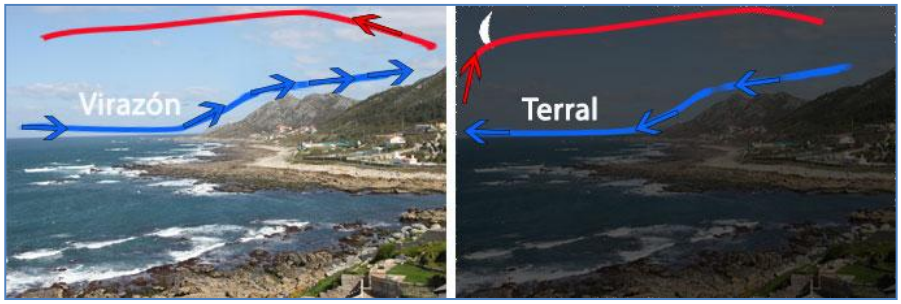
Por otro lado, las características más sobresalientes del clima mediterráneo son, el profundo contraste entre las condiciones estivales con respecto a las invernales y la gran cantidad de insolación durante todo el año.

En las costas de la península, el régimen de **brisas** se manifiesta sobre todo en verano, con una frecuencia del 80 al 90%, siendo significativamente más bajo en invierno, en torno al 30% de posibilidades.

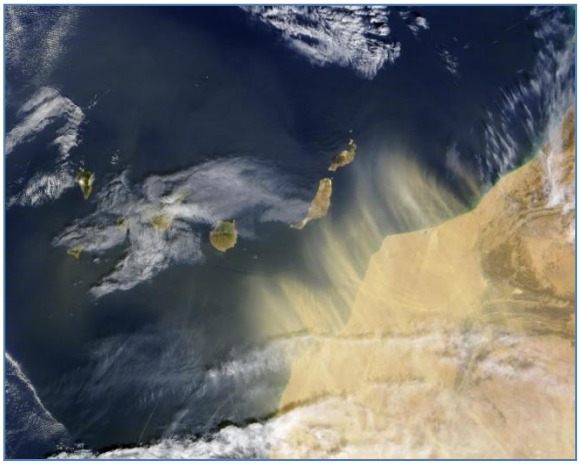
Entre los vientos locales característicos de diferentes zonas marítimas de nuestro país cabe destacar:

- **Terrales y Virazones:** Vientos, de origen térmico, que se generan localmente en zonas costeras debidos a la diferencia de temperatura que existe en un momento dado entre la tierra y el mar, se generan en poco tiempo y duran apenas unas horas, pero pueden complicar, o favorecer, la navegación dependiendo la hora y dirección de donde provengan.
  Por la mañana la tierra se calienta más rápidamente que el mar, y a cierta hora de la mañana, la diferencia entre la temperatura de la superficie costera y del mar circundante es suficiente para producir una brisa o viento, que puede aumentar a medida que la diferencia de temperaturas aumenta, desde la zona más fría hacia la más cálida dando lugar a los vientos llamados **virazones**. En Baleares tenemos el llamado "***Embat***", que se da en las bahías de Palma y de Alcudia en la isla de Mallorca, o el "***Garbí***" de las costas de Cataluña y Valencia.

Por la noche la tierra se enfría más rápidamente que el mar, que conserva durante más tiempo el calor, y así, durante la noche se produce unos vientos que van de tierra al mar llamados **terrales**.



➔ **Siroco**: Viento caliente y seco que llega hasta el Mediterráneo o Canarias procedente del desierto del Sáhara. En algunas zonas del levante español se le conoce como **Leveche** (viento de componente suroeste). Estos vientos son muy depresivos y a menudo se presentan asociados a tempestades de polvo, afectando intensamente la visibilidad de manera similar a una niebla. Por término medio, en el Mediterráneo occidental se produce unos 50 días de Siroco al año, siendo la primavera la estación más apropiada.

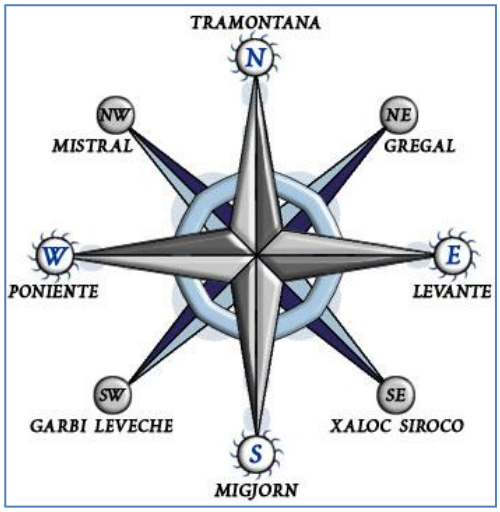


➔ **Mistral**: Viento notable de la parte norte del Mediterráneo occidental. Suelen ser vientos del noroeste y oeste, procedentes de las montañas centrales de Francia, que alcanzan el Mediterráneo con el carácter de vientos fríos. Se da en las costas, desde el valle del Ebro (donde se denomina "Cierzo") hasta el Golfo de Génova. En condiciones normales deja de sentirse no muy lejos del delta del Ródano, pero en ciertas ocasiones se traduce en violentos temporales que llegan a sentirse hasta en aguas de las Islas Baleares. Se caracteriza, por bajas temperaturas, sequedad del aire, cielos muy claros y ráfagas extremas. Su velocidad media suele ser de 50 nudos, pero puede alcanzar rachas más intensas de hasta 90 nudos.



➔ **Tramontana**: Viento frío y turbulento de componente norte que sopla en el noreste de la Península y en las Baleares. Esta denominación se da en muchas regiones a vientos del tipo Mistral, aunque en general en todo el Mediterráneo, tiene un significado más amplio, ya que se emplea para

designar a todos los vientos fríos y secos que soplan en las regiones después de una borrasca.



➔ **Gregal:** Viento característico del noreste que afecta a las Islas Baleares, de carácter frío y seco al originarse en el continente europeo.

➔ **Xaloc:** Viento cálido y algo húmedo, proviene del Sahara, de componente sudeste que afecta a las costas de levante, Murcia y Baleares.

➔ **Levante y Poniente del Estrecho:** Viento intenso que sopla en el Estrecho de Gibraltar procedente del este (Levante) y el oeste (Poniente), respectivamente. El "Levante" es particularmente frecuente en marzo, así como de julio a octubre. Una señal característica del Levante es una nube muy especial que, a modo de bandera, se presenta sobre el Peñón de Gibraltar y que se extiende a una milla a sotavento. Son famosos los complejos torbellinos que se producen alrededor del Peñón.

➔ **Vendavales:** Vientos fuertes del suroeste, típicos de las costas españolas, ligados a la actividad borrascosa invernal y que van acompañados de lluvias, temporales y mala visibilidad. Tienen su mayor frecuencia de septiembre a marzo.

➔ **Galerna:** Temporal súbito y violento con fuertes ráfagas de viento del oeste al noroeste que suele azotar las zonas del mar Cantábrico y el Golfo de Vizcaya, por lo general en la primavera y el otoño. Aparecen en días calurosos y apacibles en los que la llegada de un frente frío viene acompañado de un cambio brusco en la dirección e intensidad del viento, que puede llegar a superar los 100 km/h. El cielo se oscurece y se produce un fuerte descenso de temperatura, de hasta 12°C en 20 minutos, un descenso rápido de la presión atmosférica y un aumento de la humedad relativa que roza el 100%. La mar puede llegar a ser de gruesa a montañosa y a todo ello se añaden unas cortas pero intensas lluvias.



➔ **Alisios:** Vientos constantes que soplan desde zonas polares de los dos hemisferios (altas presiones) a las zonas ecuatoriales (bajas presiones). En el caso de Canarias, estos vientos tienen su origen en el anticiclón de las Azores, son frescos y húmedos y de componente norte o nordeste. La dirección y velocidad media de estos vientos sufren modificaciones debido a los cambios locales de las diferentes configuraciones de las islas.

La temperatura en las costas españolas tiene para cada estación variaciones sustanciales, presentando los valores medios mensuales mínimos en enero y máximos en agosto. También son notables los altos valores de las temperaturas máximas absolutas en la zona del Mediterráneo, las que en la mayor parte de las estaciones, se acercan o alcanzan los 40º C.

Al analizar la lluvia en el litoral español, destaca el mínimo en época estival en todas las zonas, mientras que el máximo suele tener lugar en otoño, siguiéndole, en general, otro máximo secundario en primavera.

Respecto al número de días de niebla se constatan grandes diferencias de unos lugares a otros, lo que da una idea que para la formación de dicho meteoro tienen las condiciones locales, observación que también puede aplicarse a la formación de tormentas.

Es resaltable el corto número de días con cielo cubierto, con un mínimo en verano, de la zona mediterránea y canaria.

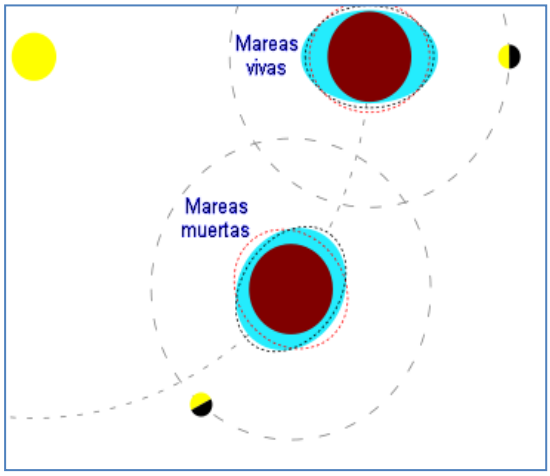
Publicaciones náuticas sobre mareas y corrientes

Mareas

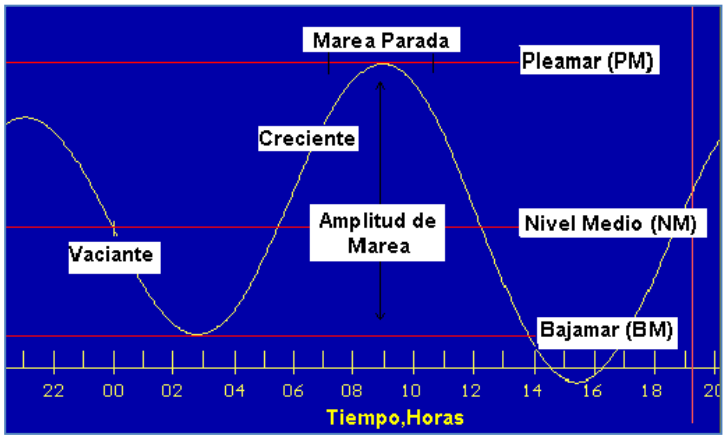
Las **mareas** son movimientos periódicos y alternativos de subidas y bajadas de las aguas del mar. Cuando alcanzan la máxima altura se denomina **pleamar o marea alta** y **bajamar o marea baja**, en la mínima.

La principal causa de las mareas es la atracción de del Sol y la Luna, combinada con el movimiento de rotación de la Tierra. Las variaciones de la altura del mar durante las mareas no son siempre iguales debido a que las oscilaciones dependen de las distintas posiciones que ambos astros ocupen con respecto a la Tierra.

El tiempo aproximado entre una pleamar y la bajamar es de 6 horas, completando un ciclo de 24 horas 50 minutos



Así, cuando en los novilunios (Luna nueva) y los plenilunios (Luna llena) las fuerzas de atracción del Sol y la Luna se suman por hallarse estos astros en línea con la Tierra, llamándose **mareas vivas o sizigias**, por el contrario en los cuartos menguantes y crecientes las líneas de los centros de atracción del Sol y de la Luna concurren en el centro de la Tierra formando un ángulo recto, por lo que las dos fuerzas de atracción se restan, denominándose **mareas muertas o de cuadratura**.



A las mareas en su movimiento vertical, las llamamos **crecientes** cuando sube la marea y **vaciantes** cuando baja la marea.

En cuanto al movimiento horizontal de la masa de agua o corriente de marea, hablamos de **marea entrante** y **marea saliente**.

El conocimiento de las mareas es necesario para el marino, para saber si tiene suficiente nivel de agua, para entrar o salir en puertos, pasar por bajos fondos, al realizar fondeos, etc.

Las mareas en el Mar Mediterráneo

En este mar tienen un comportamiento particular. La entra y salida de la onda de marea astronómica[39] en el Mediterráneo se realiza a través

[39] Debida al movimiento relativo del sistema Tierra-Luna-Sol

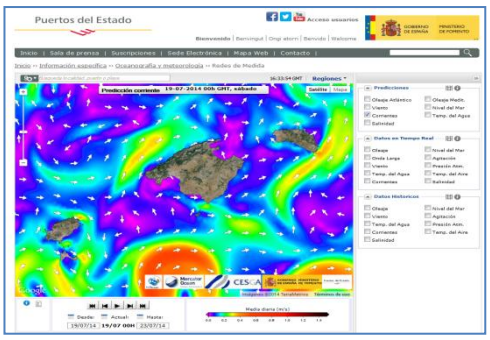
del estrecho de Gibraltar, y debido a sus dimensiones, tanto el paso de entrada como el de salida no se llegan a realizar completamente.

Por tanto, y con carácter general, las mareas del Mar Mediterráneo están dominadas por los efectos meteorológicos[40] y su amplitud es variable pero de un valor que no supera al medio metro en condiciones normales.

Así, la amplitud de marea máxima en Algeciras está en torno a 1,20 m., y la media en 0,67 m., mientras que en la isla de Ibiza, esos valores alcanzan 0,20 m. y 0,08 m. En la isla de Mallorca está en torno a 0,10 m.

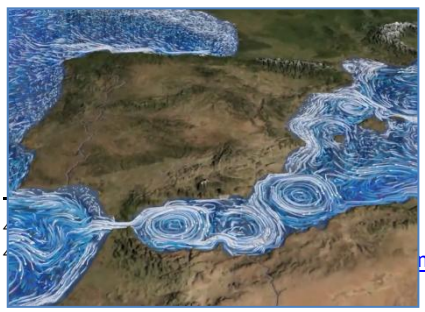
Corrientes marinas

Las **corrientes marinas**, son ocasionadas por diversos factores, predominando entre ellos el régimen general de los vientos. Se manifiestan por el desplazamiento de grandes masas de agua en los océanos, como si fueran ríos. Dentro de ciertos límites se pueden considerar que su rumbo y velocidad son constantes.



Los servicios Hidrográficos de cada país suministran información sobre las corrientes que afectan a sus costas, normalmente en los **Derroteros**, pero cuando el régimen o su variedad lo requieren, se editan publicaciones especiales.

El organismo público **Puertos del Estado** facilita en su web[41], datos en tiempo real y predicciones de las corrientes existentes en una determinada zona, mostrando de una manera gráfica su media diaria en metros por segundo, así como indicaciones de su dirección.



En la zona oriental del estrecho de Gibraltar, la corriente es extremadamente variable y se han llegado a medir corrientes de hasta 5

meteorologia/redes_de_medida/index.html

nudos de intensidad, lo cual es preciso tener en cuenta al hacer la recalada en el estrecho viniendo del este.

Uno de los métodos para valorar la dirección y sentido de la corriente, en los puertos donde haya que realizar maniobras de atraque, es el de observar el ángulo de inclinación y las estelas que se producen en boyas o pilotes. Una pequeña ondulación, en la base de la marca, significa que la corriente es de aproximadamente **un nudo**, si se producen remolinos, pueden considerarse corrientes de hasta **tres nudos**, y si se ve una estela hirviente, que se extiende treinta o cuarenta metros, puede suponerse que la corriente tenga hasta **cinco nudos**.

Sección Puente

3. Legislación pesquera básica nacional y comunitaria



Legislación pesquera básica nacional y comunitaria

Normativa pesquera básica nacional

La Constitución[42] española atribuye al Estado la competencia exclusiva en materia de pesca marítima, sin perjuicio de las competencias que en la ordenación del sector pesquero se atribuyan a las Comunidades Autónomas.

Así pues, en la Política Pesquera Española tienen competencias la Comunidad Europea, el Estado Español y las Comunidades Autónomas.

Corresponde al Estado, a través de la **Secretaría General de Pesca**, bajo la superior dirección del Ministro/a de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, el ejercicio de las competencias propias del departamento sobre planificación y ejecución de la política en materia de pesca marítima en aguas exteriores y acuicultura, promulgando la legislación básica sobre:

- Ordenación básica del sector pesquero.
- Bases de la comercialización y transformación de los productos pesqueros.
- Participación en la planificación de la política de investigación en materia de pesca
- Relaciones institucionales con las organizaciones profesionales y otras entidades representativas de interés en el sector pesquero, sin perjuicio de las competencias de la Subsecretaría del departamento.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA GENERAL DE PESCA

Asimismo, ejercerá las funciones relativas a los acuerdos pesqueros de la Unión Europea con terceros países, las derivadas de la participación de España, por sí o en el seno de la delegación de la Unión Europea, en organizaciones internacionales de pesca y la cooperación internacional en asuntos pesqueros y

[42] Artículo 149.1.19.

acuícolas en coordinación con el Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación.



En base a sus competencias el Estado, promulgó la **Ley de Pesca Marítima del Estado**[43], norma básica sobre pesca marítima a nivel nacional, que consta de seis títulos, ordenados en capítulos y éstos, a su vez, en secciones.

- **Título preliminar. Disposiciones generales**
  Expone los principios generales sobre el objeto y fines de la Ley.
- **Título I. De la pesca marítima en aguas exteriores**
  Regula la pesca marítima, estableciendo el ámbito de aplicación y las medidas de conservación, protección y regeneración de los recursos pesqueros, así como el régimen de gestión de la actividad pesquera, la regulación de la pesca no profesional y las medidas de control e inspección de la pesca marítima.
- **Título II. Ordenación del sector pesquero**
  Establece la normativa básica de ordenación del sector, orientada por la política de estructuras comunitaria y dirigida a adaptar la capacidad de nuestra flota a nuestras posibilidades de pesca, tomando en consideración los programas de orientación plurianuales aprobados por la Comisión para España.
- **Título III. Comercialización y transformación de productos pesqueros**
  Sienta las bases, en todo el territorio nacional, desde la primera venta de las capturas hasta su llegada al consumidor final, garantizándose que los productos objeto de dichas operaciones han sido capturados de conformidad con la normativa sobre conservación y protección de los recursos pesqueros.
- **Título IV. Investigación pesquera y oceanográfica**
  Regula la investigación que realice el Instituto Español de Oceanografía, lo que debe permitir conocer el estado de los recursos y del medio marino, y así orientar el diseño de una política nacional pesquera adecuada a las necesidades del sector.
- **Título V. Régimen de infracciones y sanciones**

[43] Ley 3/2001



En el año 2014, se aprobó la Ley 33/2014 que modifica la ley de Pesca Marítima del Estado, la cual apuntala algunas cuestiones específicas de la política pesquera, tratando de:

- **Complementar los esfuerzos realizados por el Gobierno para recuperar el liderazgo español en la UE**
  Que ha permitido logros tan significativos como la reforma de la Política Pesquera Común, el Acuerdo de Pesca con Marruecos o los históricos incrementos de cuota de especies clave, como la merluza o el atún rojo.
- **Reforzar el marco jurídico para la lucha contra la pesca ilegal**
  Con el objetivo de controlar más y mejor el pescado que viene de terceros países y evitar así que los operadores se lucren con las capturas ilegales. Introduce un mandato específico a los servicios de control e inspección para perseguir la pesca ilegal con todas las herramientas posibles y endurece las infracciones y sanciones, estableciendo medidas para evitar que los infractores eludan su responsabilidad a través de entramados empresariales opacos.
- **Introducir como novedad la posibilidad de que los profesionales del sector puedan desarrollar actividades económicas complementarias a la pesca**
  Como novedad posibilita que los profesionales del sector puedan desarrollar actividades económicas complementarias a la pesca. En concreto, la ley facilita que el sector pueda impulsar ofertas de turismo pesquero o acuícola. Entre ellas se incluye la muy demandada actividad de pesca-turismo mediante la cual un grupo de personas puede experimentar las tareas propias de una tripulación pesquera y, posteriormente, disfrutar conjuntamente de las capturas realizadas.
- **Incorporar el principio de igualdad de trato y oportunidades**

Potencia la contribución de las mujeres al sector a través de la Red Española de Mujeres en el Sector Pesquero, integrada por más de 400 particulares y 70 asociaciones. La ley trata de contribuir a reforzar el liderazgo y el emprendimiento de las mujeres como pieza fundamental en el futuro del sector y en el desarrollo de las comunidades pesqueras.

➔ **Simplificar y actualizar la tramitación administrativa**

Viene a solucionar la complejidad que existía en lo relativo a los Registros de buques pesqueros. De esta forma, la ley plantea un régimen sencillo, al prever la existencia de dos únicos Registros: el Censo de la Flota Pesquera Operativa y el Registro General de la Flota Pesquera.



Se hace necesario destacar que esta reforma trata también de solucionar problemas específicos de los ámbitos sancionadores planteados en materia de pesca marítima, así como la necesidad de estudiar nuevos mecanismos puestos en marcha exitosamente en otros órdenes sancionadores desde el punto de vista de la eficiencia administrativa, como es el pago voluntario con reducción de sanción pecuniaria.

Entendiendo la pesca como una **política de Estado**, los partidos políticos deberían favorecer un consenso fundamental que defienda al sector español en la Unión Europea y ante los diferentes organismos internacionales.

Esta normativa nacional es de aplicación a las conductas o hechos cometidos:

- Dentro del territorio y aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción españolas.
- Fuera del territorio o aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción españolas por personas físicas o jurídicas, a bordo de buques de pabellón nacional o sirviéndose de los mismos.
- Fuera del territorio o aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción españolas por personas físicas o jurídicas de nacionalidad española, a bordo de buques apátridas o sin nacionalidad; o de buques de

pabellón extranjero o sirviéndose de los mismos, en este último supuesto siempre que el Estado de bandera no haya ejercido su competencia sancionadora según la normativa en vigor.

- Además de lo dispuesto en los apartados anteriores, será también de aplicación a los hechos o conductas detectados en territorio o aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción españolas y considerados como pesca ilegal, no declarada y no reglamentada según los términos y condiciones establecidos en la normativa comunitaria o internacional, aún cuando hayan sido cometidas fuera de dicho ámbito, independientemente de la nacionalidad de sus autores y del pabellón del buque.



Esta ley establece que serán responsables de las infracciones tipificadas en la misma las personas físicas o jurídicas que las cometan por sí, o mediante personas jurídicas en las que ejerzan el control societario según la legislación mercantil en vigor, aun cuando estén integradas en uniones temporales de empresas, agrupaciones o comunidades de bienes sin personalidad.

Los propietarios de embarcaciones y/o armadores, en el caso de mediar una denuncia por supuesta infracción administrativa de pesca marítima, debidamente requeridos para ello, tienen el deber de identificar al **patrón y/o persona responsable de la embarcación**, y si incumplen esta obligación serán sancionados como autores de una infracción grave de falta de colaboración u obstrucción a las labores de inspección.

Las sanciones pecuniarias se impondrán de acuerdo con los siguientes tramos:

- ✓ Sanción pecuniaria por **infracción leve:**
  - 1.º Grado mínimo: de 60 a 200 euros.
  - 2.º Grado medio: de 201 a 400 euros.

nacional y comunitaria

- 3.º Grado máximo: de 401 a 600 euros.

✓ Sanción pecuniaria por **infracción grave:**

- 1.º Grado mínimo: de 601 a 15.000 euros.
- 2.º Grado medio: de 15.001 a 40.000 euros.
- 3.º Grado máximo: de 40.001 a 60.000 euros.

✓ Sanción pecuniaria por **infracción muy grave:**

- 1.º Grado mínimo: de 60.001 a 120.000 euros.
- 2.º Grado medio: de 120.001 a 240.000 euros.
- 3.º Grado máximo: de 240.001 a 600.000 euros.



La competencia para la imposición de las sanciones correspondientes a las infracciones en materia de pesca marítima corresponderá:

→ A los Delegados del Gobierno en el supuesto de **infracciones leves**.
→ Al Director General de Recursos Pesqueros y Acuicultura en el supuesto de **infracciones graves**.
→ Al Secretario General de Pesca en el supuesto de **infracciones muy graves** si la cuantía de la sanción pecuniaria no excede de 300.000 euros.
→ Al Ministro de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, cuando la **infracción** sea calificada como **muy grave** si la cuantía de la sanción pecuniaria excede de 300.000 euros.

Entre otras, el Estado establece disposiciones de carácter general sobre los distintos caladeros en que se dividen las aguas exteriores españolas:

- Aguas comunitarias
- Nacional

Básica nacional y comunitaria

- Cantábrico y Noroeste
- Golfo de Cádiz
- Canario
- Mediterráneo

También dicta diversa normativa sobre censos y repartos (cuotas), que se establecen para cada caladero, y como no podía ser de otra manera, sobre las características técnicas de los buques y los artes o aparejos, así como las condiciones en que pueden utilizarse.



En la siguiente página web puede consultarse la normativa nacional, publicada en el Boletín Oficial del Estado (BOE), del área de Pesca clasificada por temas
http://www.mapama.gob.es/es/pesca/legislacion/

N

La Constitución Española, establece la competencia exclusiva de las Comunidades Autónomas en materia de **pesca en aguas interiores, marisqueo y acuicultura.**

Los Estatutos de Autonomía atribuyen a las **Comunidades Autónomas** competencias de desarrollo legislativo y ejecución de la normativa básica del Estado en materia de ordenación del sector pesquero, en base a lo cual promulgan sus propias leyes y/o normas sobre pesca marítima.

Así, las **Comunidades Autónomas** han asumido, a partir de los enunciados de sus Estatutos de Autonomía, la titularidad de competencias en diversas materias que, por su propia naturaleza, comportan, necesariamente, el ejercicio de sus potestades y funciones públicas legislativas, reglamentarias o de ejecución administrativa sobre espacios marítimos, que tratan, entre otras de competencias:

básica nacional y comunitaria

- **La pesca y marisqueo en aguas interiores.**
- **La acuicultura.**

Para llevar a cabo esa labor cuentan con órganos especializados que administran, regulan y sancionan dichas competencias.

Normativa pesquera de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares

En el ámbito territorial de las Islas Baleares, es la **Dirección General de Pesca y Medio Marino**, dependiente de la **Consejería de Medio Ambiente Agricultura y Pesca** del ***Govern de les Illes Balears***, el órgano administrativo que tiene atribuidas las competencias en ordenación pesquera y formación marítima pesquera.

GOIB CONSELLERIA MEDI AMBIENT, AGRICULTURA I PESCA
DIRECCIÓ GENERAL PESCA I MEDI MARÍ

Acceso a la página web de la ***Direcció General de Pesca i Medi Marí***:

http://www.caib.es/govern/organigrama/area.do?lang=ca&coduo=239090

En la ordenación pesquera de las **Islas Baleares** intervienen normativas europeas, nacionales o estatales, y regionales o autonómicas.

Normativa pesquera a les Islas Baleares

	Europea	Nacional	Local
General	• Reglamento (CE) Nº 1967/2006 del Consejo Nº 1967/2006 de 21 de diciembre de 2006 (R1967) • Reglamento (UE) Nº 1343/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de diciembre de 2011 (R1343) • Reglamento (UE) Nº 1380/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2013 (R1380) • Reglamento (UE) Nº 2015/2102 del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de octubre de 2015 (R2102)	• Orden AAA/2808/2012 de 21 de diciembre (AAA2808) • Orden AAA/1504/2014 de 30 de julio (AAA1504)	• Ley 6/2013 de 7 de noviembre
Flota de arrastre		• Real Decreto 1440/1999 de 10 de septiembre (RD1440)	
Flota de artes menores	• Reglamento de Ejecución (UE) Nº 1233/2013 de la Comisión de 29 de noviembre de 2013 (R1233)	• Real Decreto 395/2006 de 31 de marzo (RD395) • Orden de 30 de mayo de 2001 (O300501) • Orden AAA/2794/2012 de 21 de diciembre (AAA2794) • Orden AAA/1688/2013 de 10 de septiembre (AAA1688)	• Decreto 17/2003 de 21 de febrero (D17) • Orden del 23/03/2001 (O230301) • Orden del 14/03/2002 (O140302) • Decreto 44/2013 de 4 de octubre (D44)

Básica nacional y comunitaria

Desde diciembre de 2013 está en vigor la **Ley de pesca marítima, marisqueo y acuicultura en las Illes Balears**[44], surgida de la necesidad de regular una actividad olvidada por la legislación balear, como es la actividad pesquera, un vacío normativo que se hallaba cubierto por una normativa reglamentaria fragmentada y, en ocasiones, escasa.

La existencia de un sector productivo que se debe proteger dentro del marco de un desarrollo sostenible y de protección de los recursos marinos y sus ecosistemas conduce a la aprobación de una ley de pesca moderna, adaptada a la realidad de la sociedad balear, que practica una pesca profesional, artesanal, tradicional y recreativa.

Esta ley regula materias en las que el Estado ya no tiene competencias y la normativa no existe o está claramente desfasada, como la acuicultura o el marisqueo, y establece un marco normativo adaptado a la nueva situación competencial derivada de la aprobación del vigente Estatuto de Autonomía y las competencias de los consejos insulares.



La ley se estructura en doce títulos, ciento cuarenta y seis artículos, cuatro disposiciones adicionales, una transitoria, una derogatoria y tres finales.

- Título I. Disposiciones generales
- Título II. Conservación y gestión de los recursos marinos vivos.
- Título III. Regulación actividad pesquera profesional y sus modalidades.
- Título IV. Ordenación del sector pesquero.
- Título V. Comercialización y transformación de los productos pesqueros.
- Título VI. Pesca marítima recreativa.
- Título VII. Marisqueo.
- Título VIII. Acuicultura Marina.
- Título IX. Investigación, desarrollo tecnológico e innovación.
- Título X. Buceo profesional.

[44] Ley 3/2013.

nacional y comunitaria

- Título XI. Control e inspección.
- Título XII. Régimen sancionador.

A escala autonómica regional existen regulaciones de pesquerías dirigidas a especies de interés local que se desarrollan total o parcialmente en aguas interiores.

Por lo que respecta a la obligación de desembarco de los descartes, todas las capturas de especies sujetas a límites de captura (en el Mediterráneo, sólo el atún rojo y el pez espada) y a tallas mínimas de desembarco, deberán ser retenidas a bordo de las embarcaciones pesqueras, registradas y desembarcadas. Estas medidas ya son de aplicación para la pesca de pequeños y grandes pelágicos y para las especies que definan pesquerías, y a partir del 1 de enero de 2019 como máximo para el resto de especies.

En la **Pesquería de Artes Menores** (**PAM**), además de la exención en lo concerniente a la distancia mínima de la costa y la profundidad mínima en el caso de las redes de tiro desde embarcación para la pesca de "chanquete", "cabotí" y "caramel", que se realiza en aguas territoriales de las Islas Baleares, estas especies están incluidas en un Plan de Gestión, aprobado por el Gobierno Balear en el año 2013, con el visto bueno de la Comisión Europea.



La PAM está regulada a nivel nacional[45]. Con incidencia sobre las especies de interés comercial de las Islas Baleares, existen leyes específicas relativas a la pesca de la "langosta"[46] y la "llampuga"[47].

En el caso de la "langosta", la legislación establece períodos de pesca y profundidades autorizadas, una talla mínima de captura, la prohibición de retener hembras ovadas y medidas relativas a las características

[45] Real Decreto 395/2006 de 31 de marzo y la Orden AAA/2794/2012 de 21 de diciembre.
[46] Orden de 30 de mayo de 2001, BOE 141, 13/06/2001.
[47] Orden AAA/1688/2013, BOE 226, 20/09/2013.

técnicas del arte. En el caso de la "llampuga", la legislación regula las características técnicas del arte, el esfuerzo (número de *capsers* o dispositivos agregadores de peces) y la profundidad mínima.

A nivel autonómico, la PAM está regulada normativamente[48]. Atendiendo a lo que establece la ley de pesca marítima, marisqueo y acuicultura de las Islas Baleares, el *Govern* creó los censos de arrastre, cerco y artes menores respectivamente, constituidos por las embarcaciones que estaban de alta en el censo de la flota pesquera operativa en estas modalidades y tengan puerto base en las Islas Baleares el día que entró en vigor dicha ley[49].

La pesca de "langosta" y "llampuga" en aguas interiores también está regulada por dos órdenes autonómicas[50].



[48] Decreto 17/2003 de 21 de febrero (BOIB, 01/03/2003).
[49] BOIB 70, 09/05/2015.
[50] Del 14/03/2002 y el 23/03/2001, respectivamente.

básica
nacional y comunitaria

Las Cofradías de Pescadores

Son corporaciones de derecho público, sin ánimo de lucro, dotadas de personalidad jurídica plena y capacidad de obrar para el cumplimiento de sus fines, representativas de intereses económicos, que actúan como órganos de consulta y colaboración de las administraciones competentes en materia de pesca y de ordenación del sector pesquero.

Las **Cofradías de Pescadores** se regirán por lo dispuesto en la legislación básica del Estado, en las leyes autonómicas, así como por sus estatutos y demás normas de aplicación.

Todas las **Cofradías de Pescadores** del litoral español están tuteladas, en lo relativo al control de la legalidad de sus actos referentes a su constitución, la organización y el procedimiento electoral, así como de los actos que implican el ejercicio de funciones públicas, por sus respectivas Comunidades Autónomas, dado que es competencia de cada Comunidad Autónoma la ordenación del sector pesquero, y en él se incluyen a las Cofradías de Pescadores.

Normativa básica comunitaria

La Unión Europea (UE).

La **UE** se fundó después de la Segunda Guerra Mundial. Sus primeros pasos consistieron en impulsar la cooperación económica, ya que los países que comercian entre sí, se hacen económicamente interdependientes con lo que se evitan posibles conflictos.

Desde entonces, la Unión se ha convertido en un enorme mercado único con una moneda común: el *euro*. Lo que comenzó como una unión puramente económica ha evolucionado hasta convertirse en una organización activa en todos los frentes, desde la ayuda al desarrollo hasta la política medioambiental.

En el ámbito marítimo, además de la normativa aprobada por la **OMI**, la **Unión Europea** suele aprobar su propia normativa sobre la materia, que busca aplicar con mayor celeridad y de forma más estricta y armonizada, la normativa internacional OMI en todos los Estados miembros de la UE.



Aunque prevista a partir de 1957 en el Tratado de Roma, sólo en 1983 la Política Pesquera Común (**PPC**), «*la Europa azul*», pasó a ser una política común de pleno derecho dentro de la UE.

La **PPC** comparte con la política agrícola común (**PAC**) el mismo fundamento jurídico[51] y los mismos objetivos:

- ➔ Aumentar la productividad.
- ➔ Estabilizar los mercados.
- ➔ Garantizar la seguridad de los suministros.
- ➔ Asegurar precios razonables al consumidor.

La **PPC** constituye una competencia compartida entre la Unión Europea y los Estados miembros. A través de las reformas sucesivas, los objetivos iniciales de la **PPC** se completaron para incluir también:

- La explotación duradera de los recursos.
- La protección del medio ambiente.
- La garantía de un elevado nivel de protección de la salud humana.
- La participación en la consecución del objetivo de cohesión económica y social.

[51] Art. 38 a 44 del Tratado de Funcionamiento de la UE.

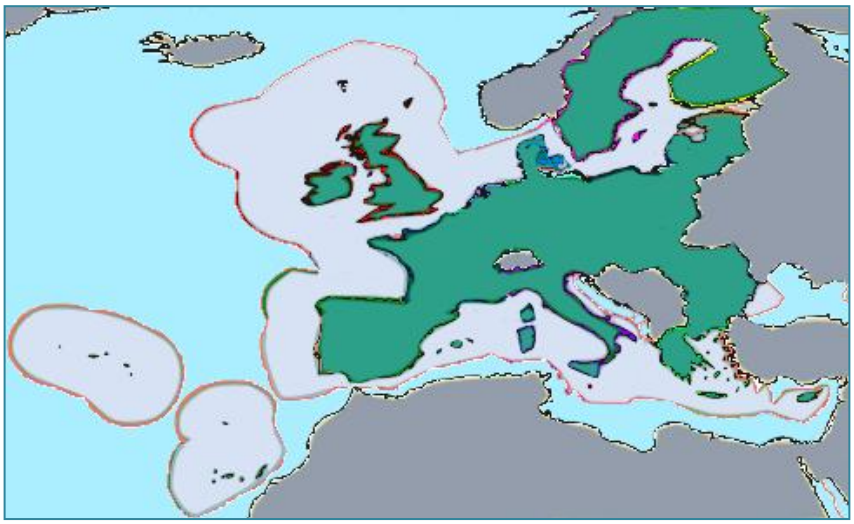
La Política Pesquera Común (PPC).

La **PPC** es un conjunto de normas cuya finalidad es gestionar las flotas europeas y conservar las poblaciones de peces. Gracias a la gestión de los recursos comunes, las flotas europeas gozan de igualdad de acceso a los caladeros y las aguas de la **UE**, lo que permite a los pescadores competir equitativamente.

La política pesquera común (**PPC**) comunitaria tiene cuatro ámbitos principales de acción, que son:

- ➔ Gestión de la pesca.
- ➔ Política Internacional.
- ➔ Mercados y política comercial.
- ➔ Financiación de la PPC.

La **PPC** se introdujo por primera vez en los años setenta del siglo pasado y ha sufrido varias actualizaciones, siendo la más reciente la que entró en vigor el 1 de enero de 2014.



Desde el 1 de enero de 2014 es efectiva la nueva **PPC** acordada por el Consejo y el Parlamento Europeo, cuya finalidad es recuperar la sostenibilidad de las poblaciones de peces, poner fin a las prácticas pesqueras excesivas y crear nuevas oportunidades de empleo y crecimiento en las zonas costeras. Para ello, su labor se dirigirá a:

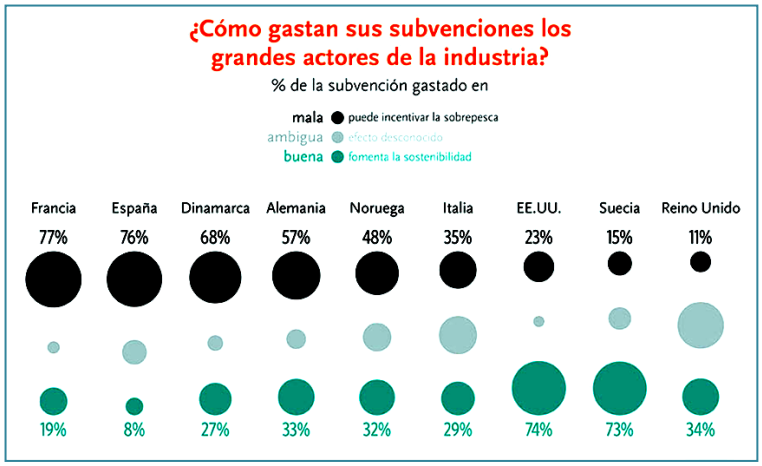
- Prohibir los descartes.
- Conceder poder de decisión al sector.
- Descentralizar la toma de decisiones.
- Dar prioridad a la acuicultura.
- Apoyar la pesca artesanal.

- Mejorar los conocimientos científicos sobre la situación de las poblaciones.
- Asumir responsabilidades en aguas exteriores a través de los acuerdos internacionales de la UE.

El instrumento que financiará la aplicación de la PPC reformada, y contribuirá asimismo a impulsar la "**economía azul**" europea, es el **Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP)**. El Parlamento Europeo y el Consejo llegaron a un acuerdo político sobre el **FEMP** para el periodo 2014-2020.

El **FEMP** se destinará a:

- Reconstituir las poblaciones de peces.
- Reducir las consecuencias de la pesca en el medio marino.
- Eliminar progresivamente el despilfarro que suponen los descartes.
- Apoyar la pesca artesanal y local.
- Ayudar a los pescadores jóvenes.
- Impulsar la innovación y la diversificación de las economías.
- Financiar proyectos para crear nuevos puestos de trabajo.
- Fomentar la mejora de la calidad de vida en las costas europeas.
- Ayudar a la acuicultura europea a desarrollar todo su potencial.



Dirección General de Asuntos Marítimos y Pesca de la Comisión Europea.

La **Dirección General de Asuntos Marítimos y Pesca** (abreviadamente **DG MARE**), con sede en Bruselas, es el departamento de la **Comisión Europea** responsable de aplicar la **Política Pesquera Común** y la *Política Marítima Integrada*.

Cuenta con aproximadamente 400 personas distribuidas en seis Direcciones que se ocupan de todos los aspectos de ambas políticas, entre los que cabe resaltar; la protección, el control, las



medidas de mercado, las acciones estructurales y las relaciones pesqueras internacionales. La **DG MARE** está bajo la responsabilidad de la Comisaría de Asuntos Marítimos y Pesca.

Normativa europea.

La norma básica referida a la **PPC** es un Reglamento[52] del Parlamento y Consejo del año 2013 sobre la Política Pesquera Común.

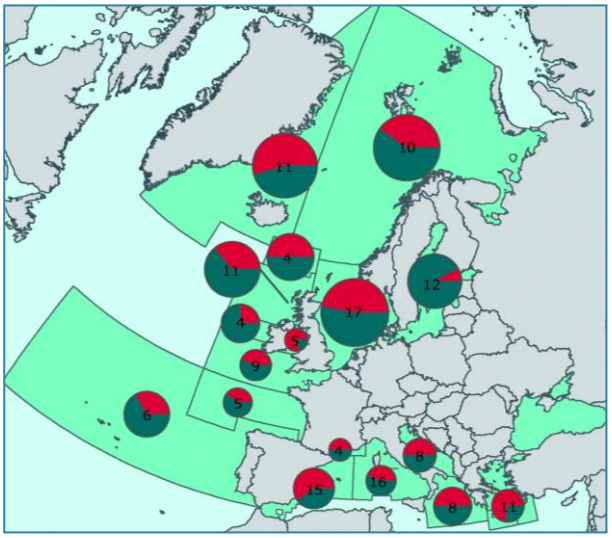
La credibilidad de la PPC de la UE depende de la aplicación efectiva de las normas acordadas en sus órganos legislativos.

La **gestión de la pesca** puede concretarse en controles a la entrada, controles a la salida, o una combinación de ambos. Los controles a la entrada incluyen:

- ➔ Normas sobre el acceso a las aguas para controlar los buques que tienen acceso a determinadas aguas y zonas de pesca
- ➔ Controles del esfuerzo pesquero para limitar la capacidad de pesca y la utilización de los buques
- ➔ Medidas técnicas para regular la utilización de los artes de pesca y los periodos y zonas en que se puede pescar.

Los controles a la salida consisten principalmente en limitar la cantidad de peces capturados de una pesquería específica, principalmente mediante los TAC.

En cuanto a la **política internacional**, más de la cuarta parte del pescado capturado por los pesqueros europeos procede realmente de aguas no pertenecientes a la **UE**. En torno al 8% de las capturas de la **UE** corresponde a acuerdos de pesca con terceros países, y un 20% se pesca en alta mar, principalmente en zonas custodiadas por las llamadas organizaciones regionales de pesca.



[52] Reglamento (UE) Nº 1380/2013 del Parlamento y del Consejo de 11 de diciembre de 2013 sobre la Política Pesquera Común, por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 1954/2003 y (CE) nº 1224/2009 del Consejo, y se derogan los Reglamentos (CE) nº 2371/2002 y (CE) nº 639/2004 del Consejo y la Decisión 2004/585/CE del Consejo.

Política nacional y comunitaria

La **UE** colabora estrechamente con sus socios de todo el mundo a través de las Naciones Unidas, concretamente la *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)*, y otras entidades como la *Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)*.

La **organización común de mercados** se creó para estabilizar los mercados y garantizar una renta justa a los productores. Durante años ha ido evolucionando constantemente de un sistema de intervención del mercado a otro centrado en la sostenibilidad. Las normas y los procedimientos se han ido simplificando y la gobernanza ha mejorado al asumir las organizaciones del sector pesquero y acuícola mayor responsabilidad de gestión de sus propias actividades.

Con la aprobación de normas detalladas para la aplicación del **Reglamento de Control de la Pesca** en la UE, se ha completado la reforma del control de la pesca y sus disposiciones de aplicación. El nuevo sistema se compone de tres pilares:

- Reglamento[53], por el que se establece un régimen comunitario de control para garantizar el cumplimiento de las normas de la política pesquera común
- Reglamento[54] por el que se establece un sistema comunitario para prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada, que se aplica tanto a los buques de la UE como a los de terceros países.
- Reglamento[55] relativo a la autorización de las actividades pesqueras de los buques pesqueros comunitarios fuera de las aguas comunitarias y al acceso de los buques de terceros países a las aguas comunitarias.

La Normativa pesquera comunitaria garantiza que las poblaciones de peces se repartan equitativamente y no se agoten a corto ni a largo plazo. Hay tres tipos de normas de pesca que inciden sobre:

[53] Reglamento (CE) nº 1224/2009 del Consejo.
[54] Reglamento (CE) nº 1005/2008 del Consejo.
[55] Reglamento (CE) nº 1006/2008 del Consejo.

nacional y comunitaria

→ **Limitación del esfuerzo pesquero**, por el que se restringe el tamaño de la flota en el mar y el tiempo que puede estar faenando. El esfuerzo pesquero es el producto de la capacidad de pesca por el tiempo en que ésta se ejerce. Se mide de dos maneras, a partir del tamaño del buque expresado en arqueo bruto, o a partir de la potencia de sus motores en kilovatios, expresándose por tanto en GT/días o en kw/días.

→ **Límite de capturas**, por el que se restringe la cantidad de pescado que puede capturarse en el mar.
Los totales admisibles de capturas (**TAC**) son límites de capturas establecidos para las poblaciones de peces comercialmente más importantes. Los propone la Comisión, basándose en los dictámenes científicos y los aprueba el Consejo de Ministros de Pesca.
Los TAC se establecen anualmente para la mayoría de las poblaciones, y cada dos años para las de aguas profundas, y se reparten entre los países de la UE.

→ **Medidas técnicas para los artes de pesca**. Las medidas técnicas engloban todas las normas que regulan cómo y dónde pueden pescar los pescadores, que es distinto a cuánto pueden faenar, esfuerzo pesquero, o capturar, TAC y cuotas. Las medidas técnicas consisten en:

- Tallas mínimas de desembarque.
- Malla mínima de las redes.
- Zonas y temporadas de veda.
- Límites de capturas accesorias, es decir, capturas de especies no deseadas o no objetivo.
- Obligación de utilizar artes más selectivos para reducir las capturas accesorias.



- Prevención del deterioro del medio marino.
- Las medidas técnicas difieren considerablemente de unos mares a otros, en función de las condiciones locales. La política pesquera recurre a los tres tipos de normas de pesca por separado o en combinación.

nacional y comunitaria

Los planes plurianuales o a largo plazo, que son una de las grandes innovaciones de la reforma de la **PPC**, se están normalizando como método elegido para gestionar las principales poblaciones de peces comerciales de la **UE**.

La planificación plurianual con unos objetivos biológicos claramente definidos elimina la inseguridad en el sector y evita el continuo dominio de las influencias a corto plazo.



Sección Puente

3. Reglamentos, señales y balizamientos



Reglamentos, señales y balizamientos

Reglamento internacional para prevenir los abordajes.



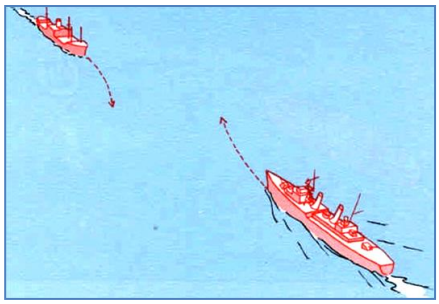
El **Convenio Internacional sobre el Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes de 1972 (COLREG)** sirve para regular el tráfico marítimo tratando de establecer una estandarización a nivel mundial. Como puede suponerse fue el incremento de las relaciones internacionales, la modernización y las nuevas tecnologías las causas que dieron paso a un incesante aumento de la flota mundial que planteó la necesidad de establecer una regulación actualizada y homogénea de las reglas de navegación.

Debe tenerse claro que, este Convenio se aplica a todos los buques en alta mar y en todas las aguas que tengan comunicación con ella y sean navegables por los buques de navegación marítima.

El **Reglamento de Abordajes** significa dar un paso hacia adelante en la seguridad de la vida humana en la mar, regulando:

- ➔ Las maniobras a efectuar con embarcaciones próximas.
- ➔ Las luces y marcas.
- ➔ Las señales acústicas y luminosas.

El **Reglamento** es un instrumento de obligado cumplimiento en las maniobras en la mar, por lo que debe prestarse especial atención a cada uno de sus apartados, secciones y reglas, ya que su conocimiento será de vital importancia para desarrollar el trabajo a bordo como responsable de la guardia de navegación.



El **Reglamento** regula el tráfico marítimo, y sus reglas deben de ser aplicadas correctamente. Su estudio e interpretación, unido a las prácticas en simuladores o embarcaciones, deben servir para obtener una base sólida para utilizarlo con propiedad.

Estructura y ámbito de aplicación

El **Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes en la Mar** se estructura en; cinco partes y cuatro anexos técnicos:

- **Parte A** - Generalidades.
- **Parte B** - Reglas de rumbo y gobierno.
- **Parte C** - Luces y marcas.
- **Parte D** - Señales acústicas y luminosas.
- **Parte E** - Exenciones.

  - **Anexo I** - Posición y características técnicas de las luces y marcas.
  - **Anexo II - Señales adicionales para buques de pesca que se encuentren pescando muy cerca unos de otros**.
  - **Anexo III** - Detalles técnicos de los aparatos de señales acústicas.
  - **Anexo IV - Señales de Peligro.**

Cada parte contiene distintas reglas, siendo el total de las mismas 38, en todo el Reglamento, y no debe olvidarse la importancia de su conocimiento con el fin de alcanzar un grado adecuado de competencia cuando se tenga que utilizar, de manera similar al Código de la Circulación vial en las carreteras.

En los anexos del Reglamento se describen las características técnicas de:

- Las luces y marcas.
- Los aparatos de señales acústicas.
- Las señales adicionales para buques pesqueros faenando unos cerca de otros.
- Las señales de peligro.



Ninguna disposición del **RIPA**[56] impedirá la aplicación de reglas especiales establecidas por la autoridad marítima competente para radas, puertos, ríos, lagos o aguas interiores que tengan comunicación con alta mar y sean navegables por los buques de navegación marítima. Dichas reglas especiales deberán coincidir en todo lo posible con lo dispuesto en el **Reglamento de Abordajes**.

Tampoco el **Reglamento** impedirá la aplicación de reglas especiales establecidas por el Gobierno de cualquier Estado en cuanto a utilizar luces de situación y señales luminosas o señales de pito adicionales para buques de guerra y buques navegando en convoy o en cuanto a utilizar luces de situación y señales luminosas adicionales para buques

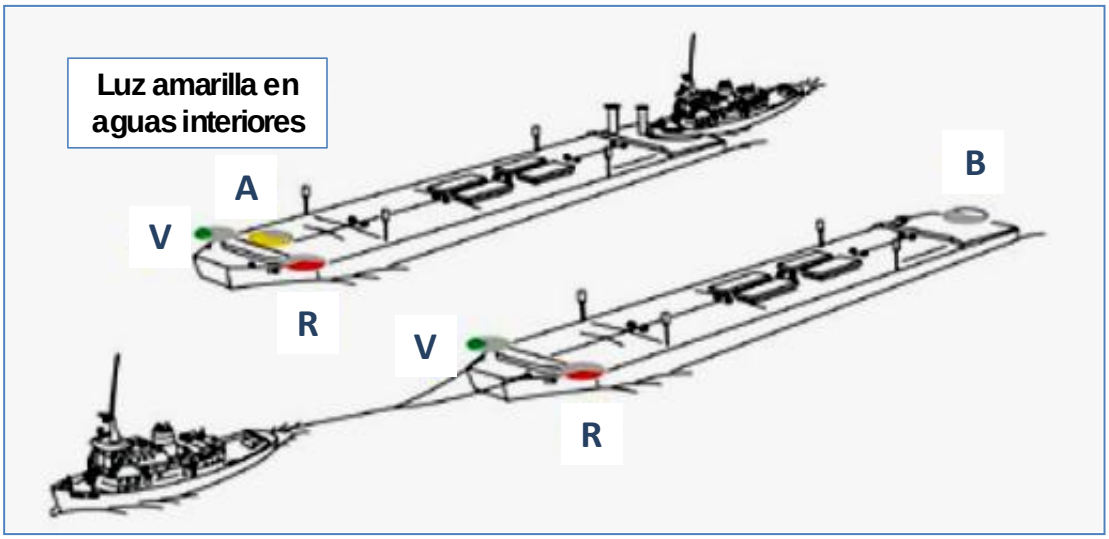
[56] Reglamento Internacional de Prevención de Abordajes

dedicados a la pesca en flotilla. En la medida de lo posible, dichas luces de situación y señales luminosas o señales de pito adicionales serán tales que no pueda confundirse con ninguna luz o señal autorizada en otro lugar del **Reglamento**.

Generalidades.

La Parte A del Reglamento, **Generalidades**, está subdividida en tres reglas, que deben quedar perfectamente claras:

- **Regla 1. Ámbito de aplicación.**
  Donde se establece el ámbito de aplicación del Reglamento, que como ya se comentó son todos los buques en alta mar y en todas las aguas que tengan comunicación con ella y sean navegables por los buques de navegación marítima.

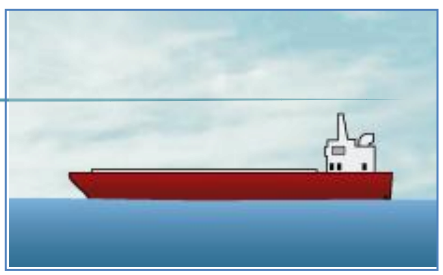


  El resto de epígrafes deja abierta la posibilidad a los Estados de aplicar reglas especiales que en la medida de lo posible se aproximen a las reglas del Reglamento, ya sea para aguas interiores o para embarcaciones especiales.
- **Regla 2. Responsabilidad.**
  Esta regla hace referencia a las negligencias en el cumplimiento del Reglamento por parte de las personas que deben de interpretarlo a bordo, incluso hace referencia a la posibilidad de apartarse del cumplimiento del mismo con el fin de evitar un peligro inmediato.

Regla 3. Definiciones generales.

En esta regla se exponen las definiciones más habituales para determinar los distintos tipos de embarcaciones que incluye el Reglamento.

- **Buque**
  Designa a toda clase de embarcaciones, incluidas las embarcaciones sin



desplazamiento, las naves de vuelo rasante y los hidroaviones, utilizadas o que puedan ser utilizadas como medio de transporte sobre el agua.

- **Buque de propulsión mecánica**
  Significa todo buque movido por una máquina

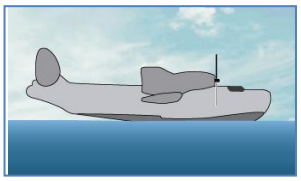
- **Buque a vela**
  Significa todo buque navegando a vela siempre que su maquinaria propulsora, caso de llevarla, no se esté utilizando.



- **Buque dedicado a la pesca**
  Significa todo buque que esté pescando con redes, líneas, aparejos de arrastre u otros artes de pesca que restrinja su maniobrabilidad; esta expresión no incluye a los buques que pesquen con curricán u otro arte de pesca que no restrinja su maniobrabilidad.



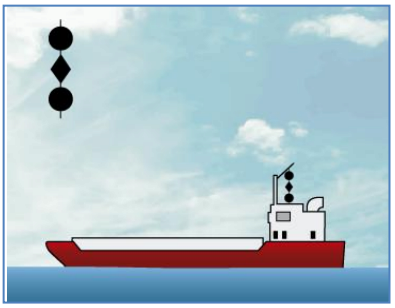
- **Hidroavión**
  Designa a toda aeronave proyectada para maniobrar sobre las aguas.



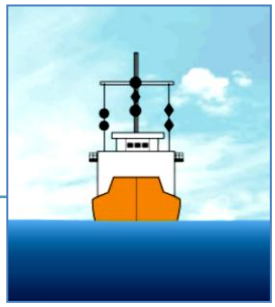
- **Buque sin gobierno**
  Significa todo buque que por cualquier circunstancia excepcional es incapaz de maniobrar en la forma exigida por este Reglamento y, por consiguiente, no puede apartarse de la derrota de otro buque.



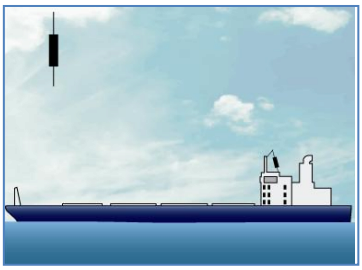
- **Buque con capacidad de maniobra restringida**
  Significa todo buque que, debido a la naturaleza de su trabajo, tiene reducida su capacidad para maniobrar en la forma exigida por este Reglamento y, por consiguiente, no puede apartarse de la derrota de otro buque. La expresión buques con capacidad de maniobra restringida incluirá pero no se limitará a:



  → Buques dedicados a colocar, reparar o recoger marcas de navegación, cables o conductos submarinos.
  → Buques dedicados a dragados, trabajos hidrográficos, oceanográficos u operaciones submarinas.



- → Buques en navegación que estén haciendo combustible o transbordando carga, provisiones o personas.
- → Buques dedicados al lanzamiento o recuperación de aeronaves.
- → Buques dedicados a operaciones de dragado de minas.
- → Buques dedicados a operaciones de remolque que por su naturaleza restrinjan fuertemente al buque remolcador y su remolque en su capacidad para apartarse de su derrota.



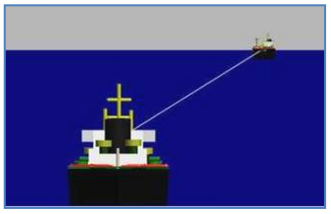
- **Buque restringido por su calado**
  Significa un buque de propulsión mecánica que, por razón de su calado en relación con la profundidad disponible de agua, tiene muy restringida su capacidad de apartarse de la derrota que está siguiendo.



- **Nave de vuelo rasante (WIG[57])**
  Designa una nave multimodal que, en su modalidad de funcionamiento principal, vuela muy cerca de la superficie aprovechando la acción del efecto de superficie.

- **En navegación**
  Se aplica a un buque que no esté ni fondeado, ni amarrado a tierra, ni varado.

- **Eslora y manga**
  Se entenderá la eslora total y la manga máxima del buque.



- **Buques a la vista uno de otro.**
  Se entenderá únicamente cuando uno pueda ser observado visualmente desde el otro.

- **Visibilidad reducida**
  Significa toda condición en que la visibilidad está disminuida por niebla, bruma, nieve, fuertes aguaceros, tormentas de arena o cualesquiera otras causas análogas.

En definitiva, las reglas de la Parte A son la base en las que se sostienen las siguientes reglas del Reglamento, es decir, influyen en el resto del texto y su conocimiento es importante para una correcta interpretación del mismo.

Reglas de Rumbo y Gobierno: Sección I.

La Parte B del Reglamento está dedicada a las **reglas de rumbo y gobierno**, las cuales hacen referencia a las maniobras del buque y

[57] *Wing in ground*

establecen las normas y conductas a seguir en diferentes condiciones de visibilidad. Se dividen en tres secciones:

➔ **Sección I. Conducta de los buques en cualquier condición de visibilidad.**

Contiene reglas referidas a la conducta a seguir con cualquier tipo de visibilidad. Facilita indicaciones para gobernar la embarcación, en cualquier circunstancia, para evitar los abordajes. Incluye reglas que hacen hincapié en las normas tránsito en canales y pasos angostos y regula los DST[58]. Las reglas de esta sección son:



Regla 4. Ámbito de aplicación.

Establece que las siguientes reglas se aplicarán a cualquier condición de visibilidad.

Regla 5. Vigilancia.

Hay que entender la importancia que tiene durante la vigilancia el oído y la escucha, no sólo para distinguir las señales de maniobra o advertencia que puedan emitir los buques en las proximidades, sino para discriminar las señales que deben emitir los buques no visibles en condiciones de baja visibilidad.



En cuanto al uso del radar, debes conocerse que el oficial de guardia debe mantener una escala de alcance adecuada a la situación en la que se encuentre (entre tres y seis millas), observando regularmente la pantalla y punteando adecuadamente, en función de las características del equipo, los blancos para determinar su trayectoria y **DMA**[59] (**CPA**[60]), sin olvidar la perceptiva vigilancia visual, apoyada en el uso de prismáticos.

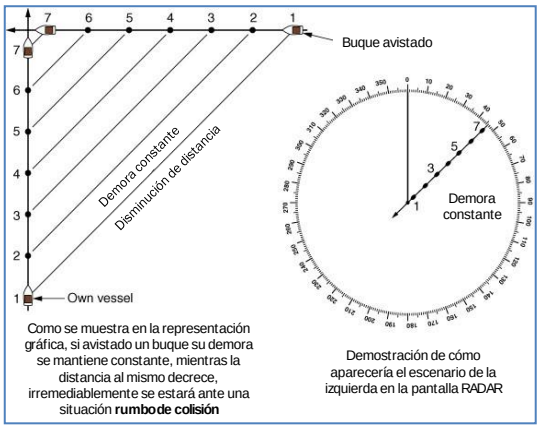
Regla 6. Velocidad de seguridad.



El Reglamento no establece ninguna disposición relativa a las distancias de seguridad a considerar a la hora de maniobrar para prevenir un abordaje en la mar.

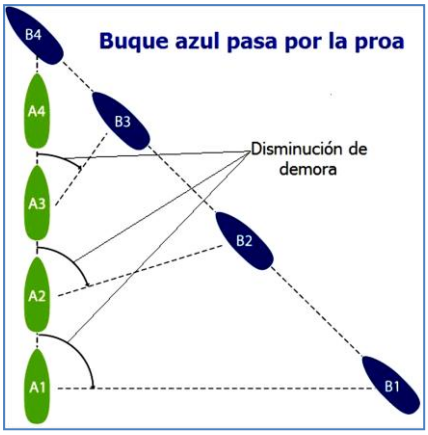
Los apartados que contiene esta regla, agrupan los diversos factores para determinar la velocidad adecuada de seguridad, en dos grupos, uno de consideración general, para todos los buques, y otro, para buques con el radar funcionando correctamente. Puedes entender, por tanto, que las condiciones del momento determinarán la velocidad adecuada a llevar, así como, en caso de utilizar el radar, sus características, eficacia y limitaciones.

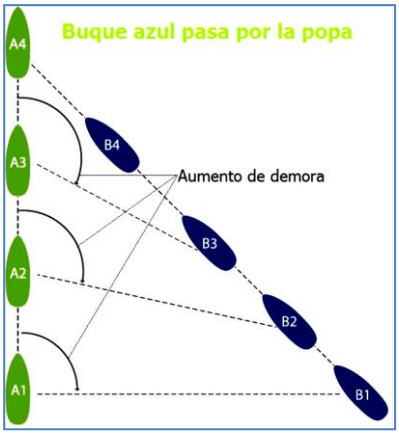
El radar proporciona un medio idóneo, si funciona correctamente, para determinar la distancia a que se hallan los buques u otros objetos próximos, aunque también deben considerarse sus limitaciones, en cuanto a no detectar pequeñas embarcaciones, hielos y otros objetos flotantes no metálicos.

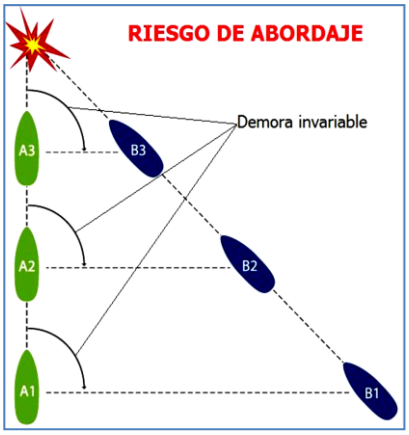


Regla 7. Riesgo de abordaje.

Debe tenerse la capacidad de determinar si existe riesgo de colisión, y como verás, la forma más básica y sencilla, si se te presenta otra embarcación u objeto a proa del través y conoces su distancia, de determinar si existe riesgo de abordaje es tomar regularmente, por ejemplo cada tres minutos, demoras o marcaciones al blanco, entendiendo que si las mismas se mantienen constantes, y a su vez la distancia disminuye, nos encontraremos ante un riesgo cierto de colisión.







Como puede observarse en los esquemas, si las demoras del buque verde al azul disminuyen, el buque azul pasará por la proa del verde. Si las demoras aumentan en el tiempo, el buque verde pasará por la proa del azul, y si se mantienen inalterables y la distancia disminuye, independientemente de la velocidad, del rumbo que lleven los buques, las dos embarcaciones se encuentran a rumbo de colisión, la cual se producirá, de no mediar ninguna maniobra de evasión.

También el empleo de las comunicaciones por VHF, puede ser un medio para evaluar y evitar los riesgos de abordaje, acción que puede englobarse dentro de lo establecido en la regla 5, siempre y cuando su utilización no provoque confusiones que signifiquen no llevar a cabo las acciones pertinentes para evitar el riesgo de colisión establecidas por el Reglamento.

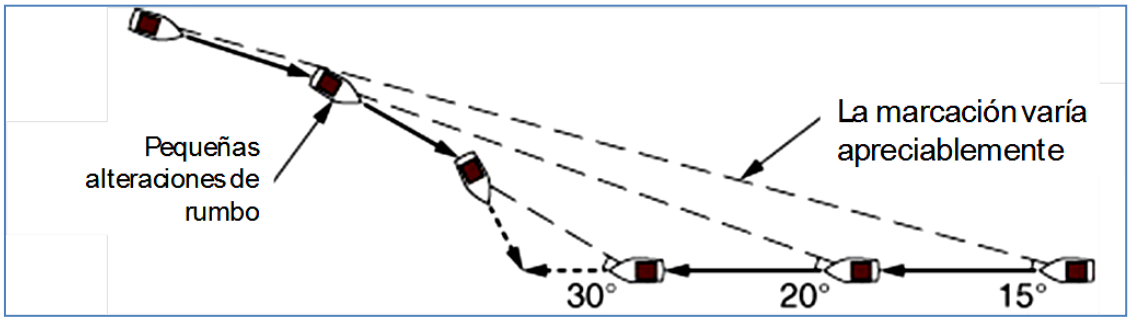
Criterios de maniobra.

Las siguientes reglas, de la parte B del Reglamento, contemplan los criterios a la hora de realizar las maniobras, así:

Regla 8. Maniobras para evitar el abordaje.

Es importante conocer que esta regla, trata de las maniobras a llevar a cabo para evitar el abordaje, estableciendo varios principios a tener muy claros, cuales son:

- ➔ Toda maniobra que se realice para evitar un abordaje debe realizarse de forma clara, con antelación y respetando las buenas prácticas marineras. (apartado a).
- ➔ Los cambios de rumbo y velocidad, que se realicen para evitar situaciones de abordaje, tiene que ser lo suficientemente amplios para que sean percibidos por la otra embarcación, tanto por medios visuales como por detección radar.

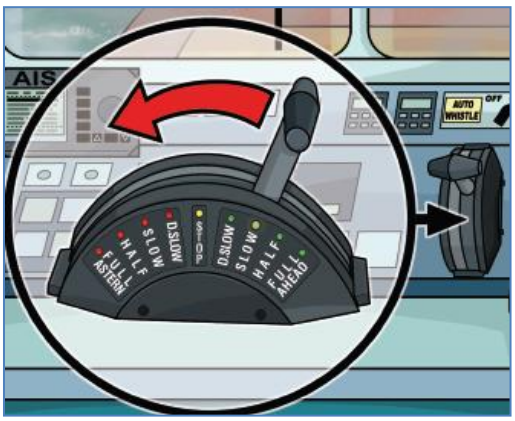


- ➔ La maniobra siempre recomendada para evitar una situación de aproximación, con espacio suficiente, es la de cambio de rumbo siempre que se haga con la suficiente anticipación, sea detectable y no ocasione una nueva situación de riesgo.
- ➔ La maniobra que se realice debe ser tal que los buques pasen a distancia segura uno de otro.
- ➔ Si fuera necesario, y para evitar una situación de riesgo, se reducirá velocidad o se suprimirá la arrancada, parando o invirtiendo los medios de propulsión.

Tal y como se expone en la regla 8, hay que ser consciente de que si las circunstancias lo permiten debe usarse solamente el timón para evitar una situación de abordaje, dado que es la manera más rápida para alterar una situación de aproximación.

En las embarcaciones de menor porte, sin embargo, el control de la máquina se realiza desde el puente pudiéndose alterar la velocidad de la embarcación a voluntad.

Se hace imprescindible tener un buen conocimiento de los equipos de propulsión y gobierno, cuando se esté a cargo de la guardia de mar. Hay que recordar que cada buque maniobra de forma distinta en función de muchas variables, tanto externas como propias del buque, pero es el estado del buque lo que más incide sobre la maniobra, por ejemplo la condición de carga o el trimado condicionarán sustancialmente la evolución de la embarcación.



Por otro lado, a mayor velocidad más rápida es la caída a una u otra banda, sin embargo el tiempo de reacción se reduce al aumentar la caída, por tanto, la recomendación, a la hora de maniobrar, es dar el

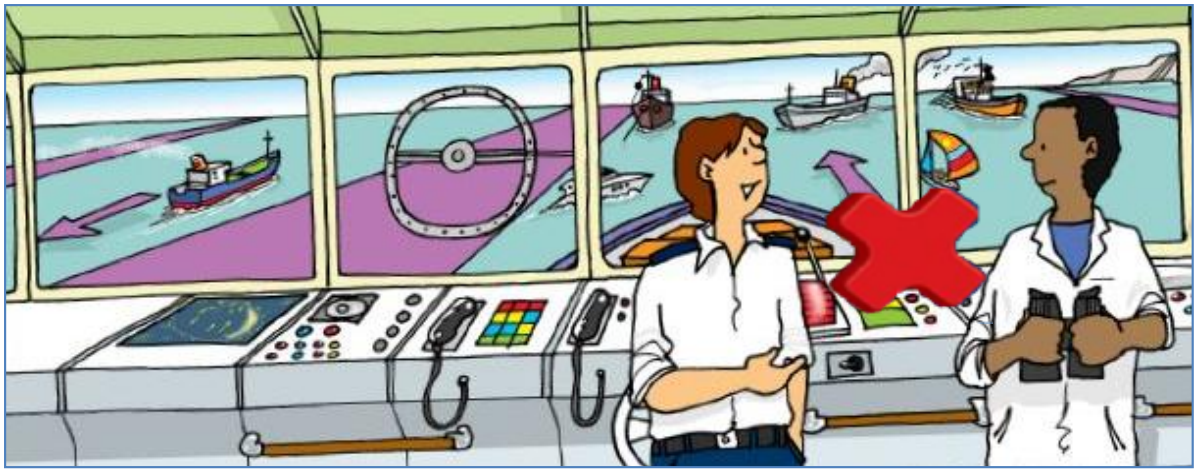
resguardo adecuado y conveniente con tu embarcación considerando en cada momento su condición de estabilidad y respuesta.

Vinculado con lo establecido en la regla 8, se encuentran:

Regla 9. Canales angostos.
Donde se establece, entre otros requisitos, que en esos casos los buques se mantendrán lo más cerca posible del límite exterior del paso o canal que quede por su costado de estribor, siempre que no entrañe peligro. Otra indicación de la regla, es la de que las embarcaciones de eslora inferior a 20 metros, no interferirán el tránsito de buques que sólo puedan navegar con seguridad dentro de un paso o canal angosto.



Regla 10. Dispositivos de separación del tráfico.
Contiene las normas que los buques deben cumplir cuando utilicen DST.



Reglas de Rumbo y Gobierno: Sección II.

En la sección II de la Parte B del **Reglamento** se trata, a lo largo de ocho reglas, el comportamiento que deben de seguir los buques para

evitar los abordajes, siempre y cuando se encuentren a la vista uno de otro.

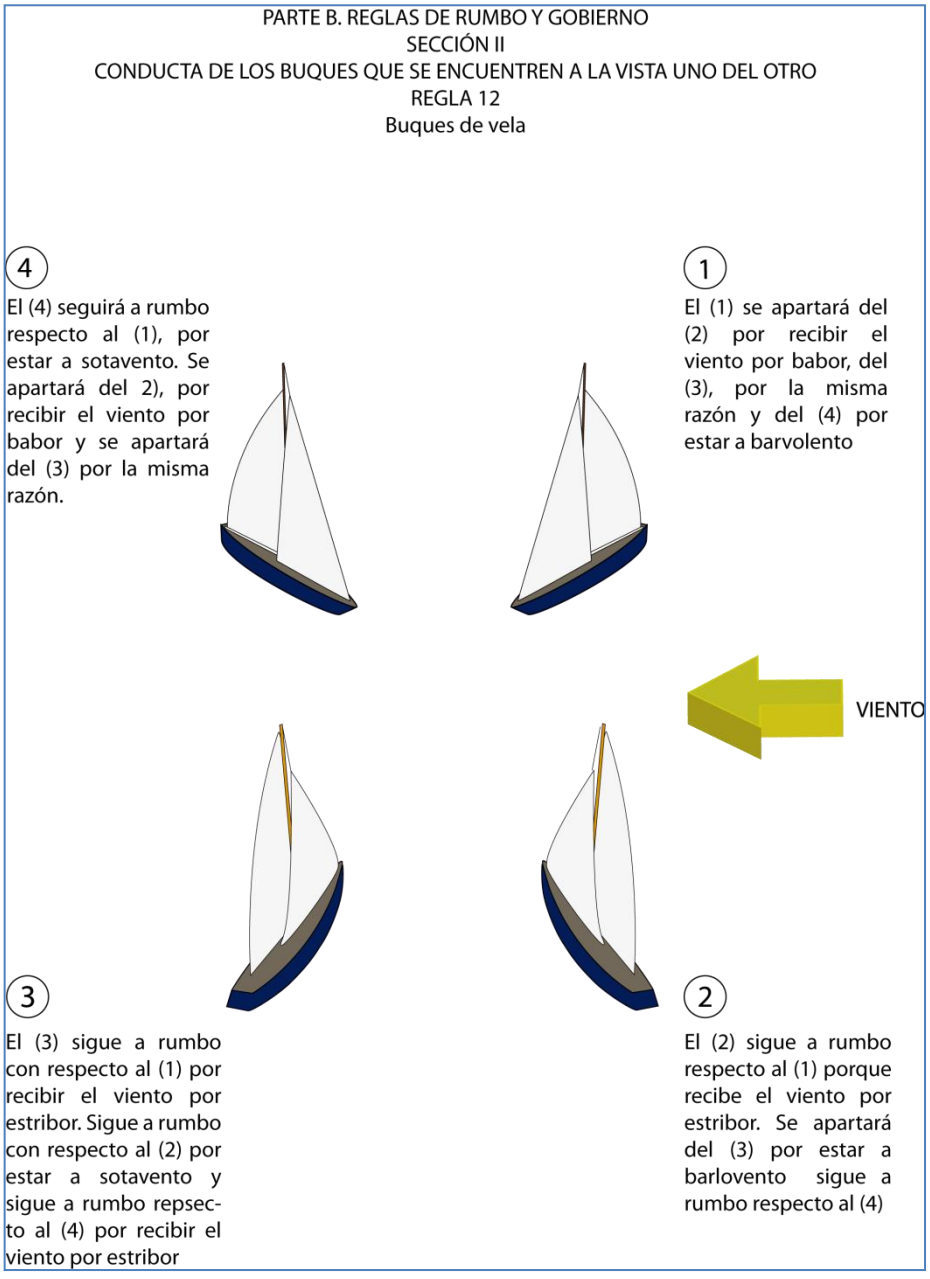
Seguidamente se revisan las acciones que establece el **Reglamento** en función de la situación que se presente;

Regla 11. Ámbito de aplicación.

Donde se establece que las reglas de la sección se aplicarán sólo a los buques que se encuentren a la vista uno del otro.

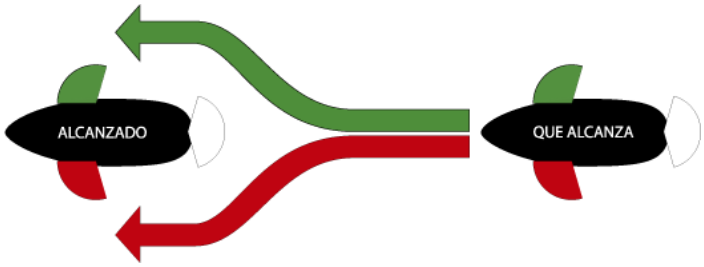
Regla 12. Buques de vela.

Establece las maniobras que tienen que llevar a cabo dos buques de vela cuando se aproximen uno a otro.



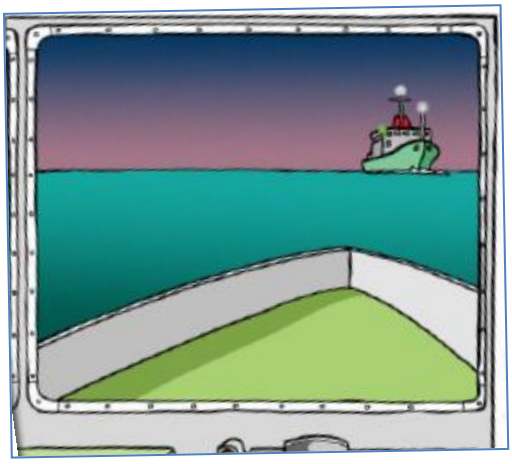
Regla 13. Buque que alcanza.

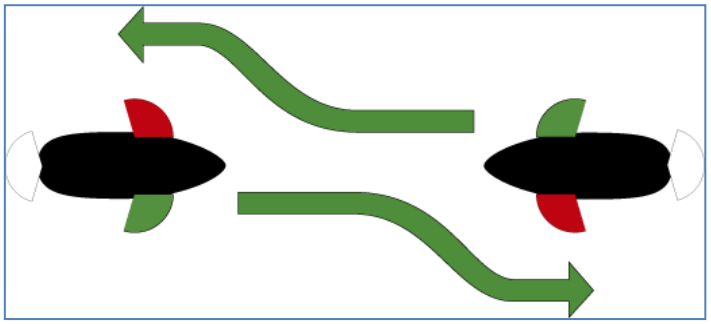
Todo buque que alcance a otro se mantendrá apartado de la derrota del buque alcanzado.



Regla 14. Situación "*de vuelta encontrada*".

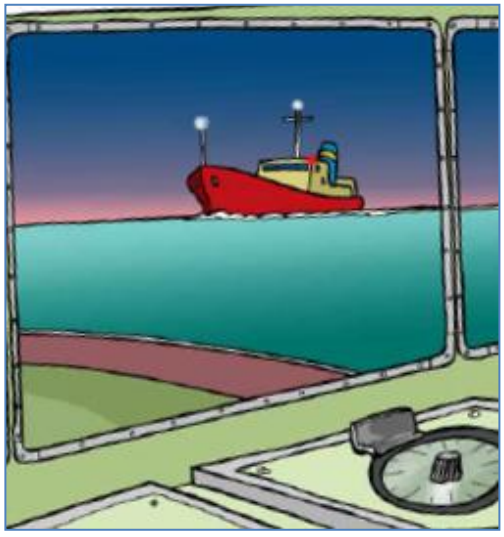
Cuando dos buques de propulsión mecánica naveguen de vuelta encontrada a rumbos opuestos o casi opuestos, con riesgo de abordaje, cada uno de ellos caerá a estribor de forma que pase por la banda de babor del otro.

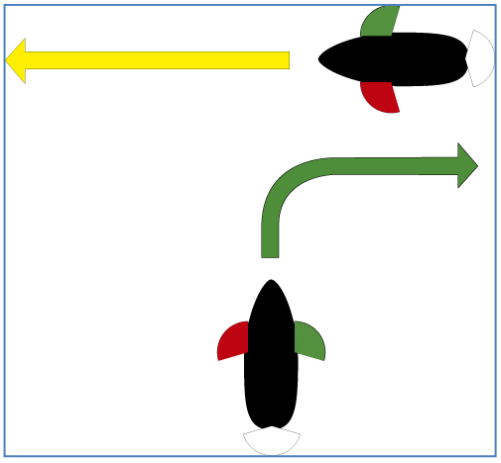




Regla 15. Situación "*de cruce*".

Cuando dos buques de propulsión mecánica se crucen con riesgo de abordaje, el buque que tenga al otro por su costado de estribor se mantendrá apartado de la derrota de este otro y, si las circunstancias lo permiten, evitará cortarle la proa.



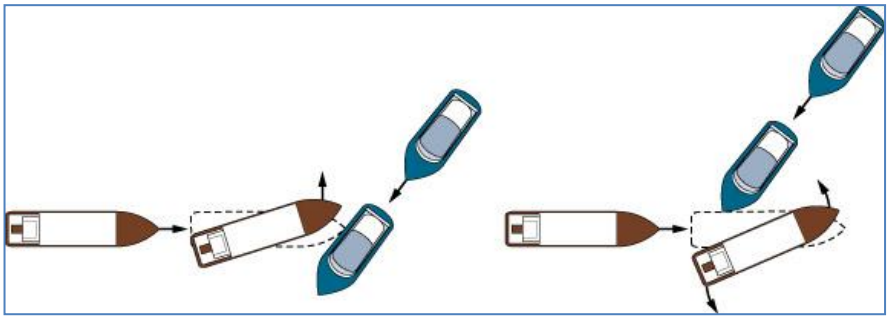


Regla 16. Maniobra del buque que "*cede el paso*".

Todo buque que esté obligado a mantenerse apartado de la derrota de otro buque, maniobrará, en lo posible, con anticipación suficiente y de forma decidida para quedar bien franco del otro buque.

Regla 17. Maniobra del buque que "*sigue a rumbo*".

El RIPA establece que, cuando uno de los dos buques deba mantenerse apartado de la derrota del otro, este último mantendrá su rumbo y velocidad, no obstante, este otro buque puede actuar para evitar el abordaje con su propia maniobra, tan pronto como le resulte evidente que el buque que debería apartarse no está actuando en la forma preceptuada por este Reglamento.



Obligaciones entre categorías de buques

La **regla 18** establece las obligaciones que completan la actuación de los buques para evitar los abordajes, estableciendo la categoría del buque como condicionante para maniobrar, la cual se detectará atendiendo a las marcas exhibidas de día o a las luces de noche.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las obligaciones entre categorías de buques que establece el Reglamento:

Categorías	Se mantendrán apartados de la derrota de:
Buques de propulsión mecánica, en navegación	Un buque sin gobierno Un buque con capacidad de maniobra restringida Un buque dedicado a la pesca Un buque de vela
Buques de vela, en navegación	Un buque sin gobierno. Un buque con capacidad de maniobra restringida. Un buque dedicado a la pesca
Buques de pesca, en navegación	Un buque sin gobierno. Un buque con capacidad de maniobra restringida
Buques restringidos por su calado	Navegarán con particular precaución teniendo muy en cuenta su condición
Todo buque que no sea un buque sin gobierno o un buque con capacidad de maniobra restringida	Evitará, si las circunstancias del caso lo permiten, estorbar el tránsito seguro de un buque restringido por su calado, que exhiba las señales establecidas en el Reglamento.

Un hidroavión amarado	Se mantendrá alejado de todos los buques y evitará estorbar su navegación. No obstante, en aquellas circunstancias en que exista un riego de abordaje, cumplirá con las Reglas de la Parte B.
Naves de vuelo rasante	Cuando despeguen, aterricen o vuelen cerca de la superficie, se mantendrán bien alejadas de todos los demás buques y evitarán entorpecer la navegación de éstos. Cumplirán navegando las reglas como si fueran buques de propulsión mecánica.

Reglas de Rumbo y Gobierno: Sección III.

Por último, hay que tener en cuenta que la última sección de la parte B trata de:

➔ **Sección III. Conducta de los buques en condiciones de visibilidad reducida.**

Sólo cuenta con una regla, que regula la actuación en casos de poca visibilidad, siendo su aplicación muy importante dado que suele ser una de las más incumplidas.

Regla 19. Conducta de los buques en condiciones de visibilidad reducida.

- La regla sólo se aplicará a buques que no estén a la vista uno de otro y que naveguen en zonas de visibilidad reducida.
- Los buques deben navegar a una velocidad de seguridad adaptada a las circunstancias, teniendo, los de propulsión mecánica, las máquinas listas para maniobra inmediatamente.
- Tomarán en consideración las circunstancias y condiciones de visibilidad.
- Cuando se detecte a otro buque sólo por medio del radar, se determinará si se está creando una situación de aproximación excesiva o riesgo de abordaje, y de ser así se procurará maniobrar con suficiente anticipación.
- Si se realiza un cambio de rumbo deberá de evitarse;
  - Caer a babor, a menos que se esté alcanzando.
  - Cambio de rumbo hacia un buque situado del través hacia popa.
- Salvo que se presuponga que no hay riesgo de abordaje, al oír por la proa la señal de niebla de otro buque o no sea posible evitar una situación de aproximación excesiva, se deberá reducir la velocidad hasta la mínima de gobierno, y si fuera necesario se reducirá la arrancada, y en todo caso, se navegará con extremada precaución.



Esta regla es de gran alcance, dado que por sí sola abarca el escenario más propenso para que se produzcan abordajes, cual es la carencia de visibilidad. En estas situaciones tienes que considerar, o añadir, otros factores a los que ya de por sí condicionan la

navegación con buena visibilidad, como son:

- Establecer la condición de visibilidad reducida.
- Emitir las señales acústicas que establece el reglamento para tales situaciones.
- Considerar la velocidad de avance más adecuada.
- Prever con suficiente antelación la maniobra entre embarcaciones para minimizar cualquier riesgo.

En estos casos, el conocimiento de las características técnicas de los equipos que permiten detectar a otro buque, incluidas en los anexos del Reglamento, pueden ser de gran ayuda para detectar otras embarcaciones, mediante la vista y el oído, así, considerando el alcance visual mínimo de la luces de navegación y el alcance audible en millas de los aparatos de emisión de señales acústicas, puede obtenerse valiosa información sobre las condiciones de visibilidad encontradas.

Por otro lado, la emisión de las señales acústicas distintivas, establecidas en el RIPA, proporciona a los buques en las proximidades, información para determinar la posición del buque, y así poder anticipar la maniobra o adoptar una velocidad adecuada.

Eslora del buque en metros	Alcance audible en millas del pito
200 o más	2
De 75 a < 200	1,5
De 20 a < 75	1
Menos de 20	0,5

Luces y marcas

La Parte C, **luces y marcas**, está dividida en doce reglas, que hacen referencia a las luces prescritas para cualquier tipo de embarcación o aeronave, así como a su alcance, a su arco de visión y colores.

Las embarcaciones en su navegación nocturna o en condiciones de poca visibilidad, están obligadas a seguir las reglas prescritas en esta parte. Para la navegación diurna, el Reglamento indica las marcas que las embarcaciones deben llevar, las cuales



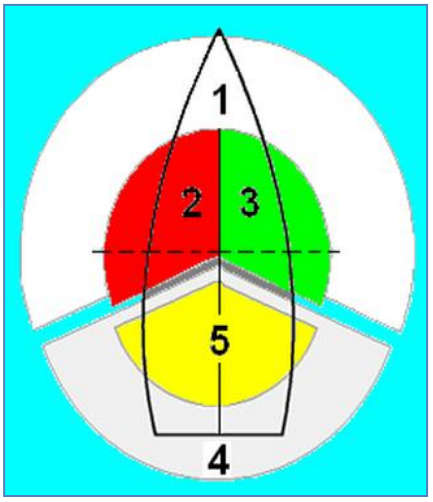
señalan la categoría de la embarcación o a qué tipo de trabajo se dedica.

Regla 20. Ámbito de aplicación.

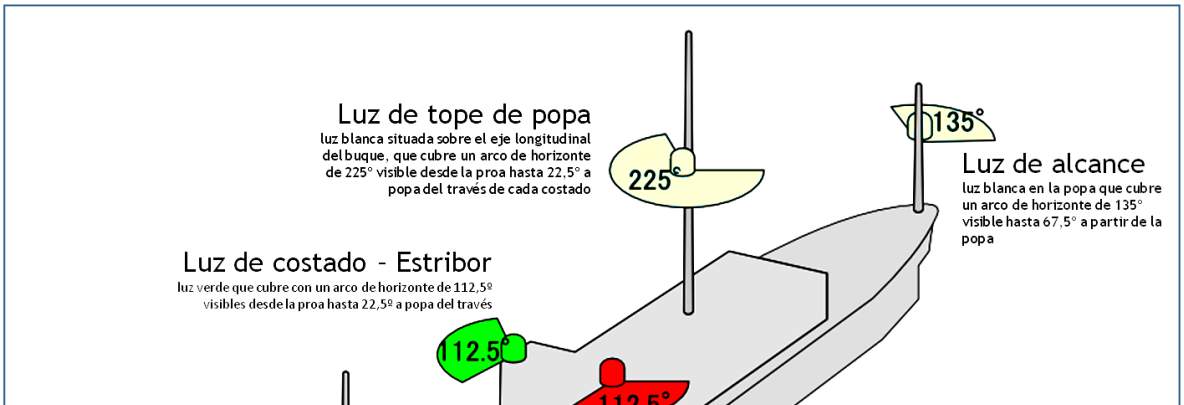
Donde se establece, entre otras cosas, que Reglas de esta Parte deberán cumplirse en todas las condiciones meteorológicas, desde la puesta del sol hasta su salida, si hay visibilidad reducida y podrán exhibirse en cualquier otra circunstancia que se considere necesario y durante ese intervalo no se exhibirá ninguna otra luz, con la excepción de aquellas que no puedan ser confundidas con las luces mencionadas en el Reglamento o que no perjudiquen su visibilidad o carácter distintivo, ni impidan el ejercicio de una vigilancia eficaz.

Regla 21. Definiciones.

Es muy importante tener claras las definiciones de las luces reglamentarias:



- **Luz de tope (1):** luz blanca situada sobre el eje longitudinal del buque, que cubre un arco de horizonte de 225º visible desde la proa hasta 22,5º a popa del través de cada costado.
- **Luces de costado (2 y 3):** luz verde en estribor y luz roja en babor que cubre con un arco de horizonte de 112,5º visibles desde la proa hasta 22,5º a popa del través. En buques de eslora inferior a 20 metros las luces de costado podrán estar combinadas en un solo farol en el eje longitudinal del buque.
- **Luz de alcance (4):** luz blanca en la popa que cubre un arco de horizonte de 135º visible hasta 67,5º a partir de la popa.
- **Luz de remolque (5):** luz amarilla de las mismas características que la "*luz de alcance*".
- **Luz todo horizonte (1+4):** luz visible sin interrupción en un arco de horizonte de 360º.
- **Luz centelleante:** luz que produce destellos con una frecuencia de 120 o más centelleos por minuto.

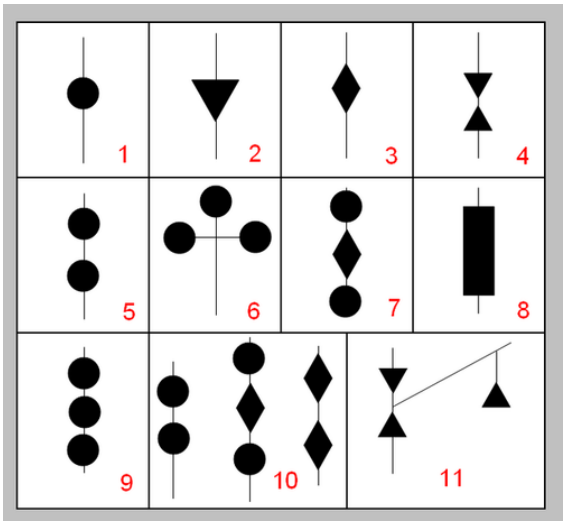


VISIBILIDAD DE LAS LUCES			
Tipo de luz	Eslora del buque		
	E < 12 m	12 m. < E < 50 m	E ≥ 50 m.
Luz de tope (225°)	2 millas	5 millas (ó tres < 20 m.)	6 milla.
Luz de costado (112,5°)	1 millas	2 millas	3 millas
Luz de alcance (135°)	2 millas	2 millas	3 millas
Luz de remolque (135°)	2 millas	2 millas	3 millas
Luz todo horizonte (360°)	2 millas	2 millas	3 millas

En la tabla anterior se indica la visibilidad que establece el Reglamento para cada tipo de luz (**Regla 22**).

El Reglamento también determina las marcas que deberán mostrarse de día, estableciéndose que su color será el negro, y la distancia vertical entre ellas sea de 1,5 m. En buques menores de 20 m. de eslora, pueden tener dimensiones más pequeñas, pero proporcionales al tamaño del buque. Las principales marcas reglamentadas son:

1. Buque fondeado (Regla 30, a, i).
2. Embarcación de vela a motor (Regla 25, e).
3. Buque u objeto remolcado en remolque superior a 200 metros (Regla 24, a, v).
4. Buque dedicado a la pesca, que no sea de arrastre (Regla 26, b, i y c,i).
5. Buque sin gobierno (Regla 27, a, ii).
6. Buque dragaminas (Regla 27, f).
7. Buque con capacidad de maniobra restringida.(Regla 27, b, ii).
8. Buque restringido por su caldo (Regla 28).
9. Buque varado (Regla 30, d, ii).
10. Buques dedicados a operaciones de dragado o submarinas. Banda de paso (señales bicónicas), banda de la obstrucción (esferas) (Regla 27, d, i, ii).
11. Buque pesquero no de arrastre, con aparejo mayor de 150 metros (Regla 26, c,i,ii).



Por otro lado, el Reglamento determina las dimensiones de las (**Anexo I, punto 6**).

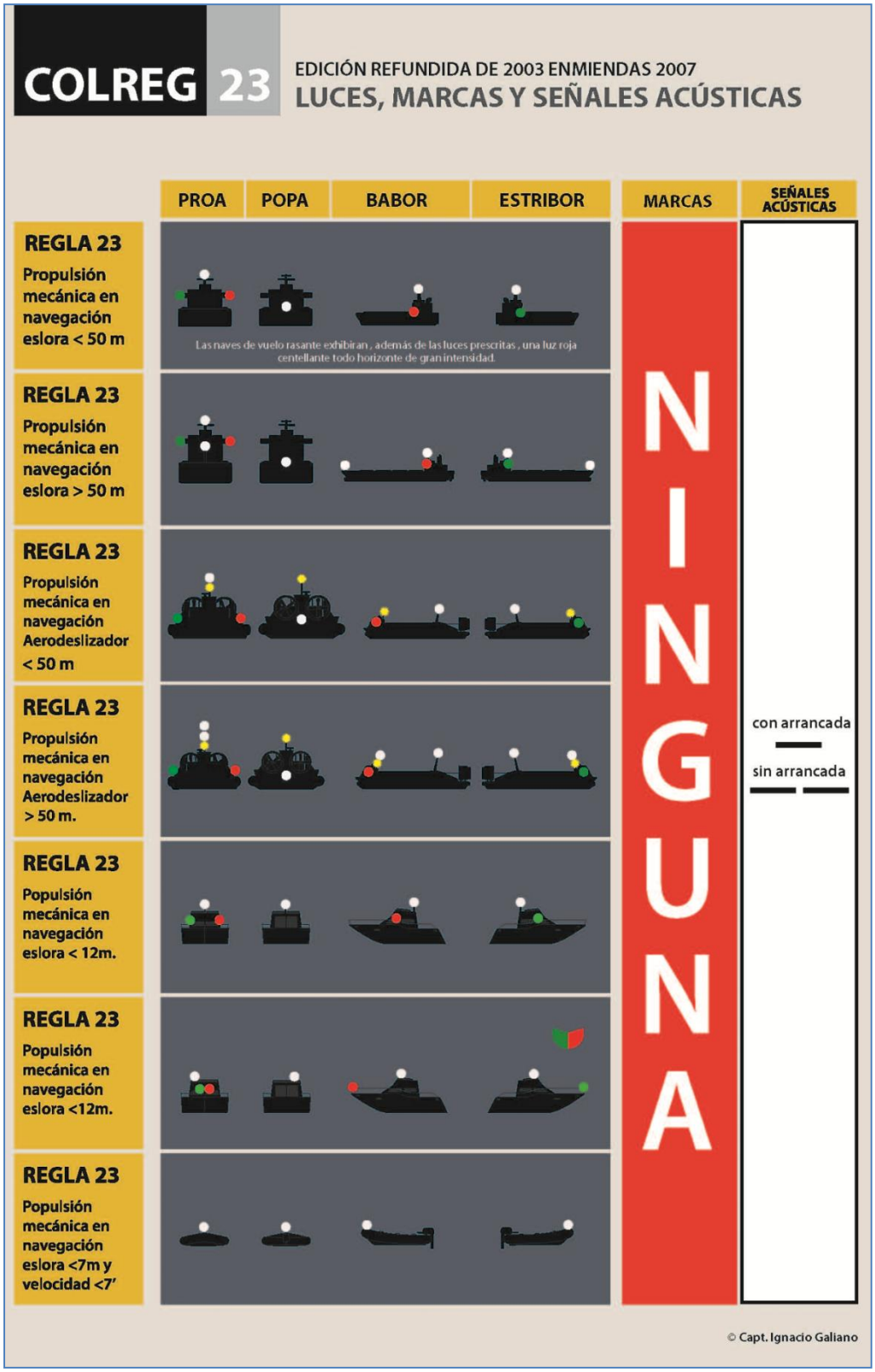
Marca	Diámetro	Altura
Bola negra	No inferior a 0,6 m.	Igual o superior al diámetro
Cono	De la base no inferior a 0,6 m.	Igual o superior al diámetro.
Cilindro	Diámetros mínimos 0,6 m.	Igual al doble de su diámetro.
Bicónica (dos conos unidos por la base)	De la base no inferior a 0,6 m.	Dos veces la del cono.

En buques menores de 20 m. de eslora, las marcas pueden tener dimensiones más pequeñas, pero proporcionales al tamaño del buque.

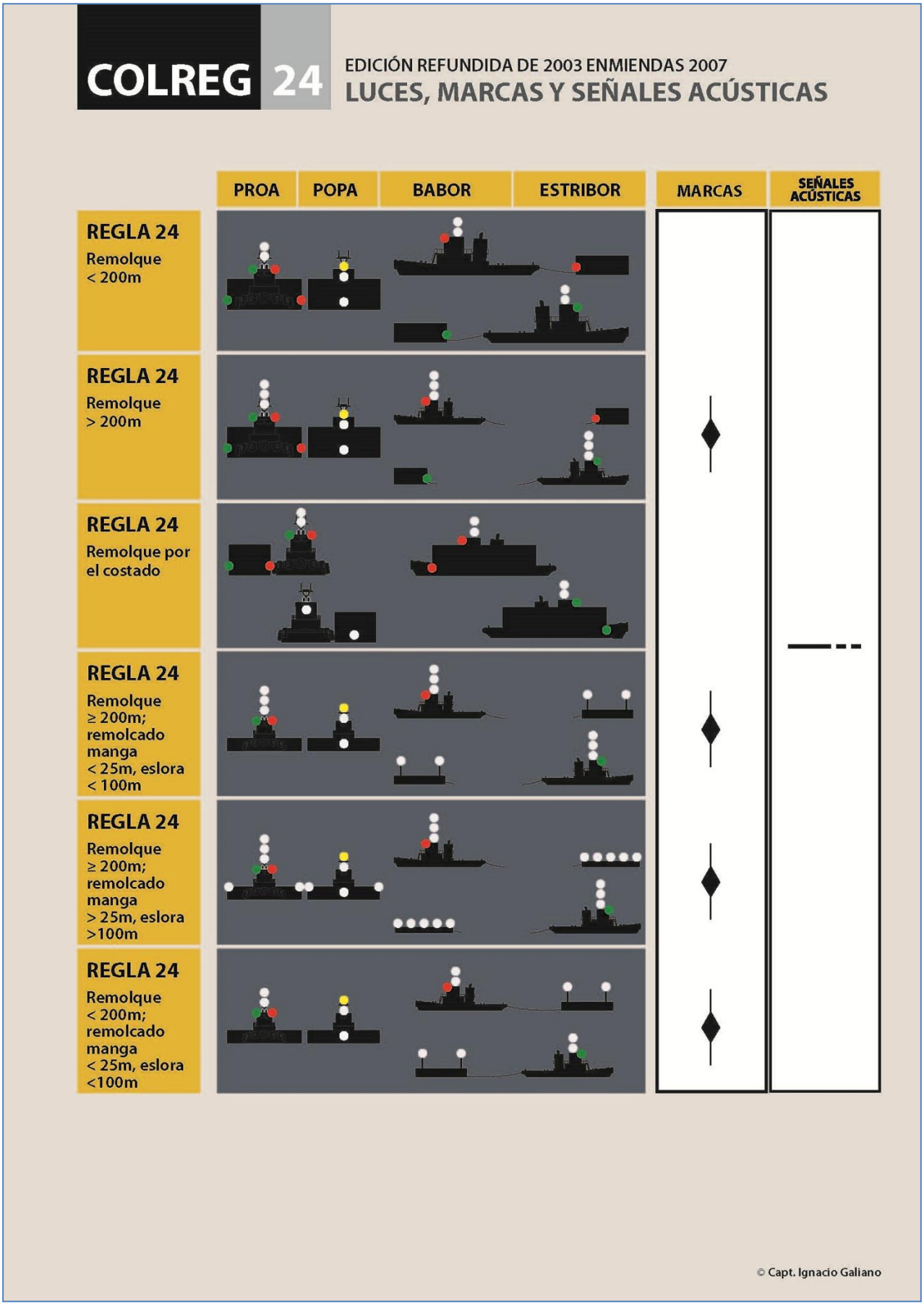
Identificación de luces y marcas según la categoría de los buques

Las luces y marcas que tienen que mostrar los buques, están recogidas en la parte C del RIPA, por lo que con objeto de facilitar la identificación de las mismas, atendiendo a las diferentes categorías de buques que contempla el Reglamento, en las siguientes presentaciones se muestra un resumen gráfico de las principales que deben conocerse;

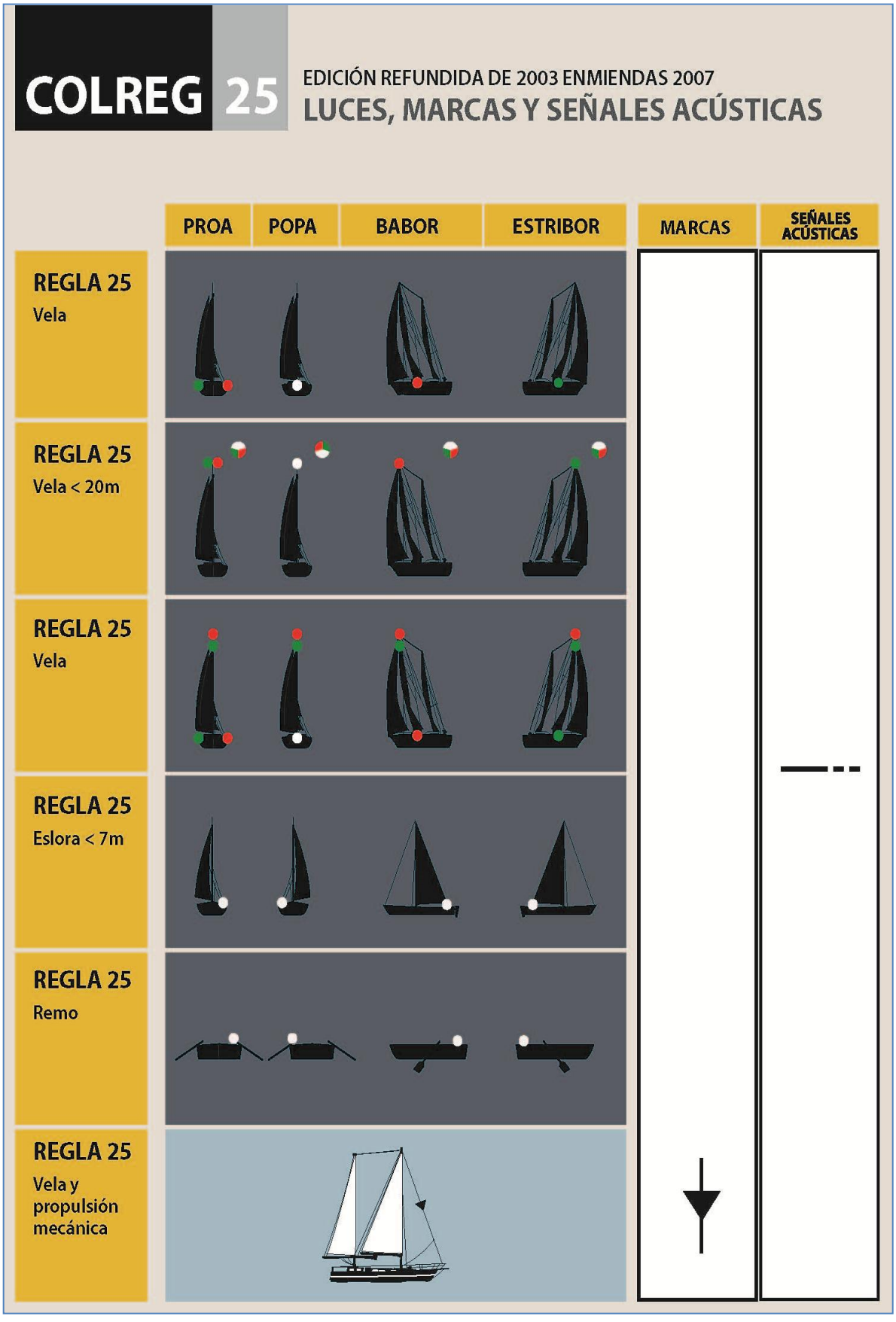
Regla 23. Buques de propulsión mecánica en navegación


COLREG 23
EDICIÓN REFUNDIDA DE 2003 ENMIENDAS 2007
LUCES, MARCAS Y SEÑALES ACÚSTICAS
PROA
POPA
BABOR
ESTRIBOR
MARCAS
SEÑALES ACÚSTICAS
REGLA 23
Propulsión mecánica en navegación eslora < 50 m
Las naves de vuelo rasante exhibirán, además de las luces prescritas, una luz roja centellante todo horizonte de gran intensidad.
REGLA 23
Propulsión mecánica en navegación eslora > 50 m
REGLA 23
Propulsión mecánica en navegación Aerodeslizador < 50 m
REGLA 23
Propulsión mecánica en navegación Aerodeslizador > 50 m.
REGLA 23
Populsión mecánica en navegación eslora < 12m.
REGLA 23
Populsión mecánica en navegación eslora <12m.
REGLA 23
Populsión mecánica en navegación eslora <7m y velocidad <7'
NINGUNA
con arrancada
sin arrancada
© Capt. Ignacio Galiano

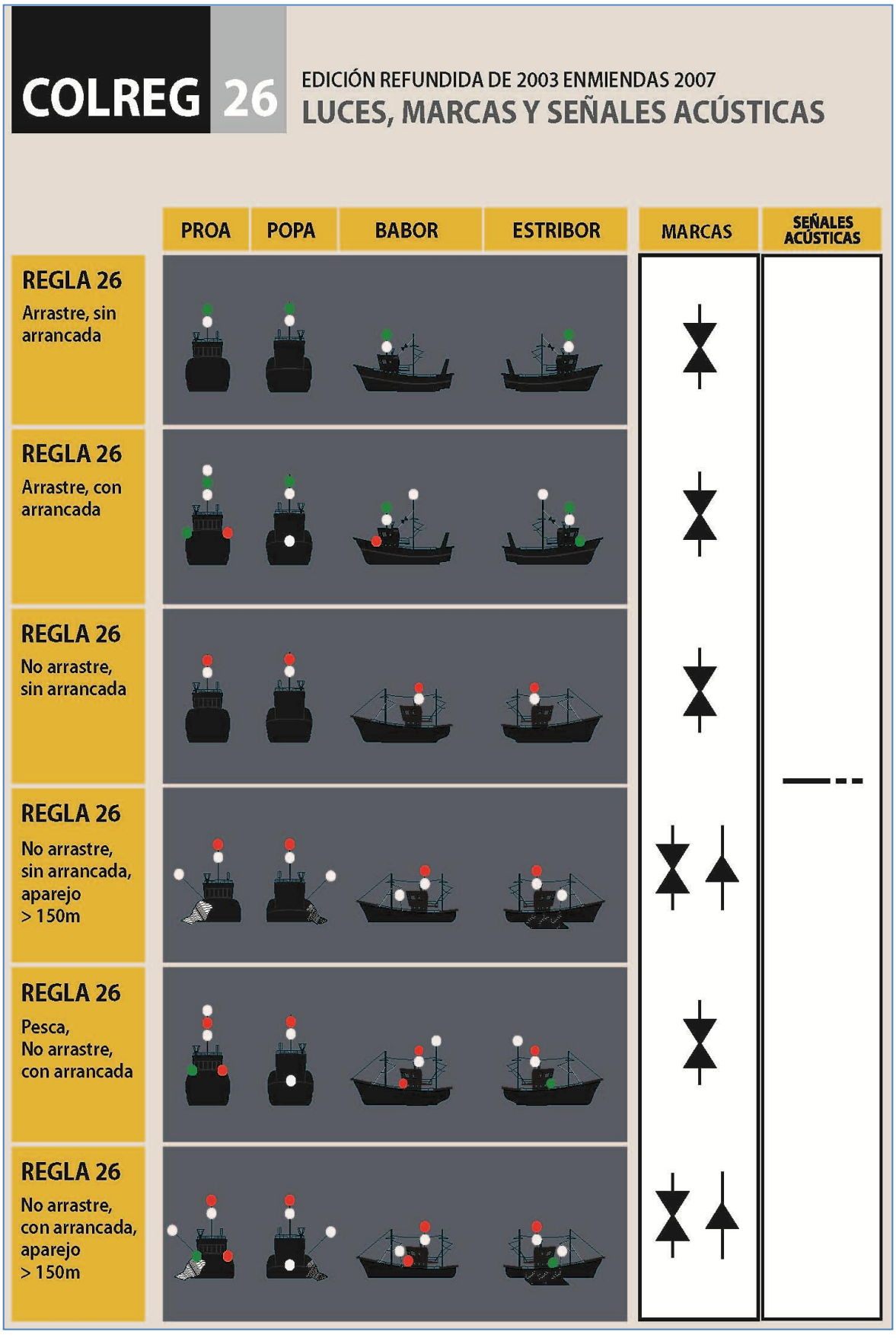
Regla 24. Buques remolcando y empujando



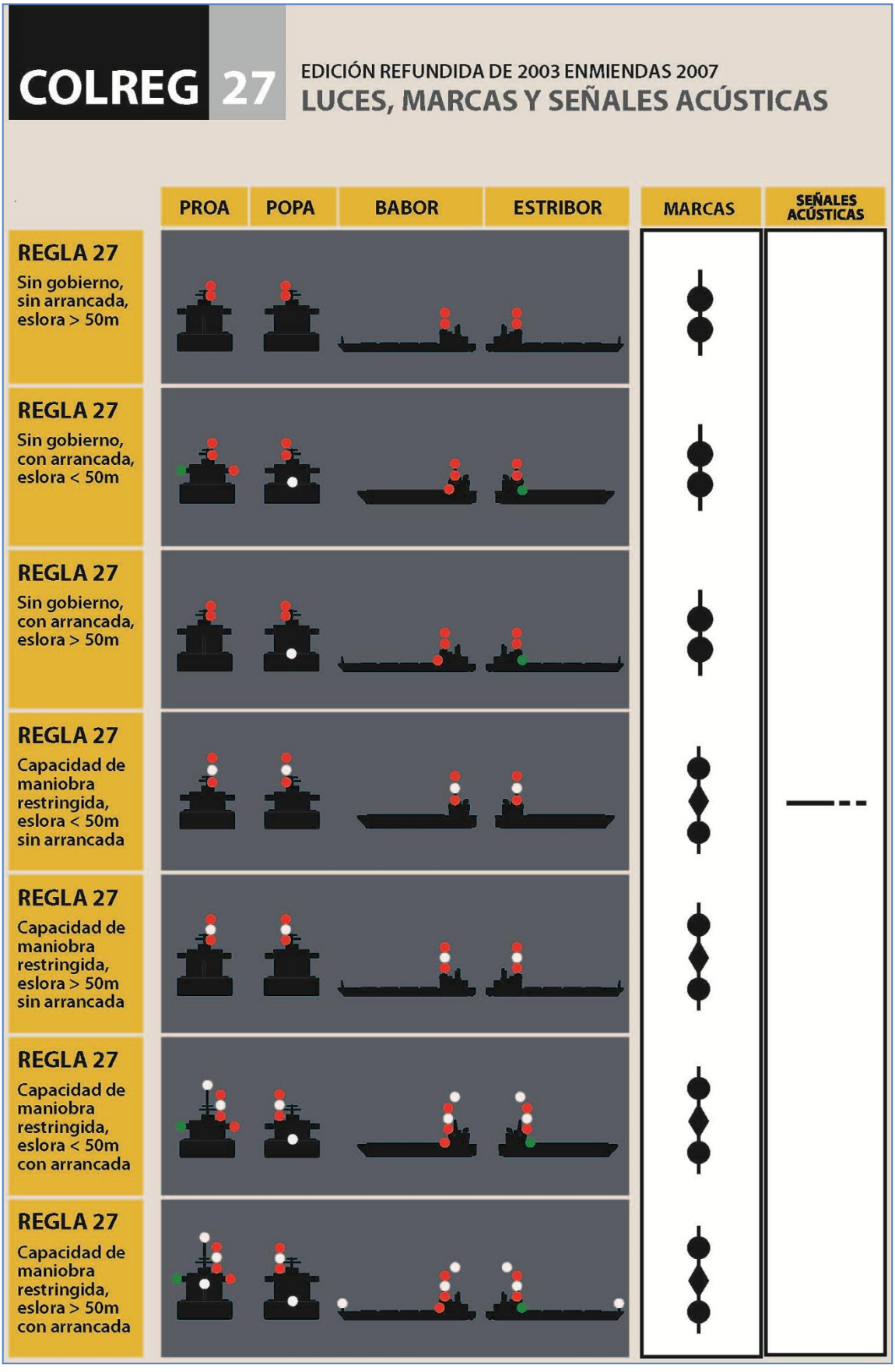
Regla 25. Buques de vela en navegación y embarcaciones de remo

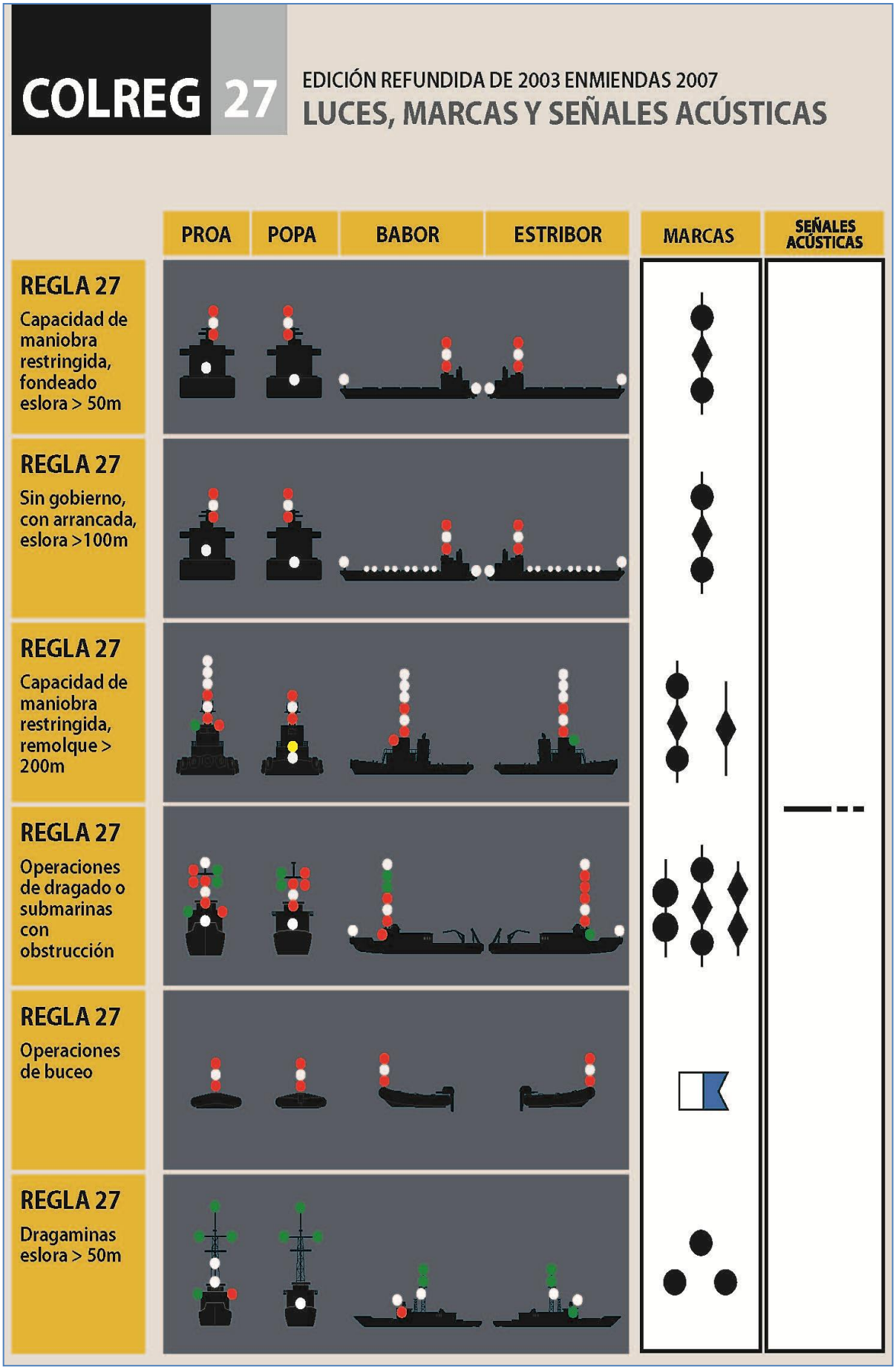


Regla 26. Buques de pesca

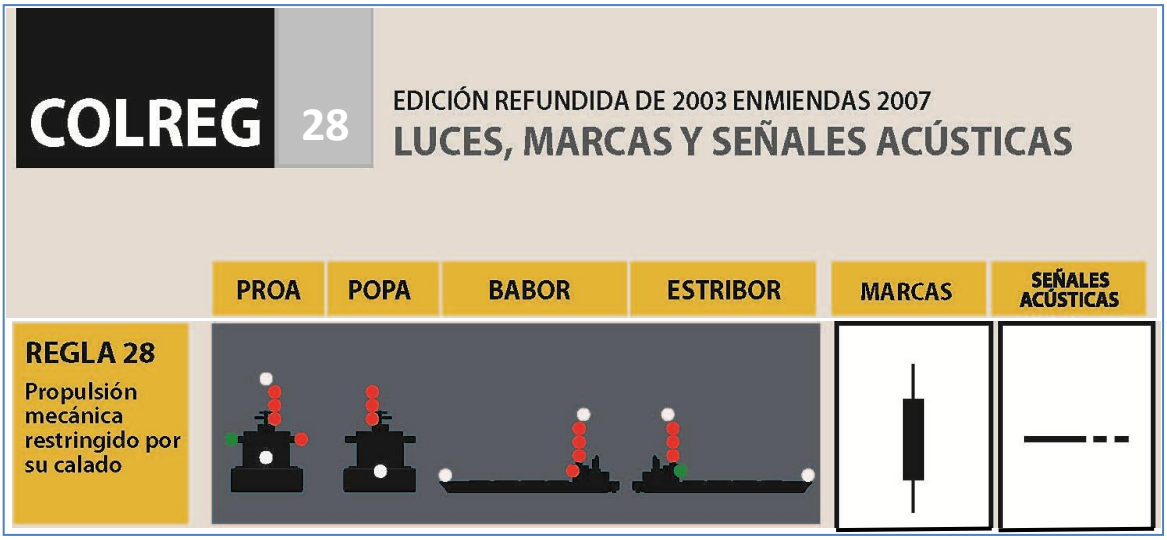


Regla 27. Buques sin gobierno o con capacidad de maniobra restringida




COLREG 27
EDICIÓN REFUNDIDA DE 2003 ENMIENDAS 2007
LUCES, MARCAS Y SEÑALES ACÚSTICAS
PROA
POPA
BABOR
ESTRIBOR
MARCAS
SEÑALES ACÚSTICAS
REGLA 27
Capacidad de maniobra restringida, fondeado eslora > 50m
REGLA 27
Sin gobierno, con arrancada, eslora >100m
REGLA 27
Capacidad de maniobra restringida, remolque > 200m
REGLA 27
Operaciones de dragado o submarinas con obstrucción
REGLA 27
Operaciones de buceo
REGLA 27
Dragaminas eslora > 50m

Regla 28. Buques de propulsión mecánica restringidos por su calado

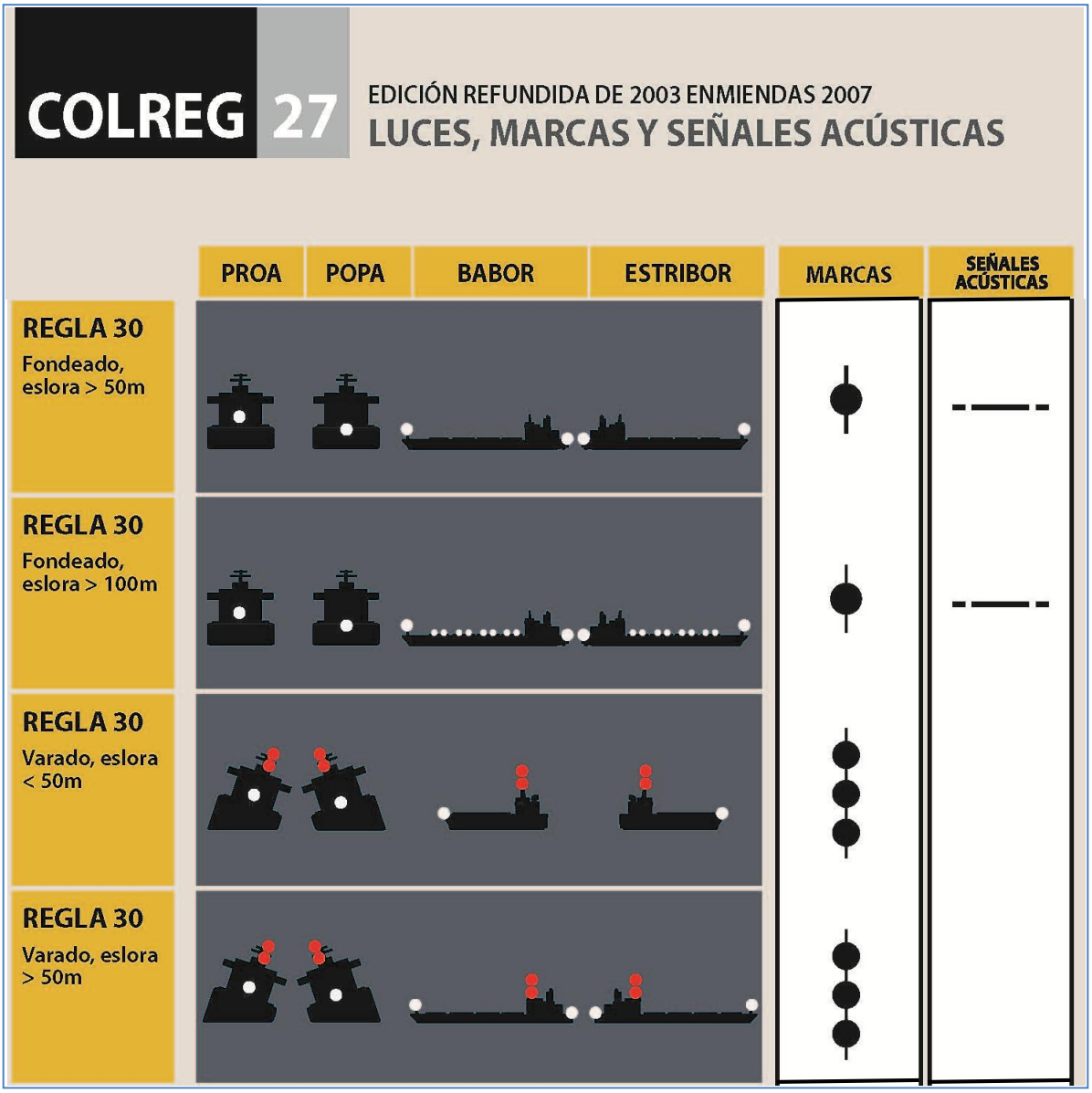


Regla 29. Embarcaciones de práctico





Regla 30. Buques fondeados y buques varados



Regla 31. Hidroaviones



Parte D. Señales acústicas y luminosas

El Reglamento de Abordajes, además de las luces y marcas, también regula como deben ser las **señales acústicas y luminosas** a realizar por los buques para advertir de sus maniobras, tanto con buena visibilidad como con visibilidad reducida. En esta parte, dividida en seis reglas, se encuentran definidas las señales acústicas y los equipos utilizados para emitirlas.

Regla 32. Definiciones.



Pito: dispositivo que es capaz de producir las pitadas reglamentarias.

- ✓ **Pitada corta:**
  sonido de una duración aproximada de un segundo.
- ✓ **Pitada larga:**
  sonido de una duración aproximada de cuatro a seis segundos.

Regla 33. Equipo para señales acústicas



- ➢ **Buques de eslora < 12 metros**:
  Medio para hacer señales acústicas eficaces.
- ➢ **Buques de eslora ≥ 12 metros:**
  Pito.
- ➢ **Buques de eslora ≥ 20 metros:**
  Pito y campana.
- ➢ **Buques de eslora ≥ 100 metros**:
  Pito, campana y gong.



El pito, la campana y el gong deberán satisfacer las especificaciones del anexo III del Reglamento.

Regla 34. Señales de maniobra y advertencia.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de esta regla.

Maniobra	Señales		
	Pitadas		Destellos
Caigo a estribor	Una pitada corta		☼
Caigo a babor	Dos pitadas cortas		☼☼
Estoy dando atrás.	Tres pitadas cortas		☼☼☼
Pretendo alcanzarle por su banda de estribor	Dos pitadas largas seguidas de una pitada corta		
Pretendo alcanzarle por su banda de babor	Dos pitadas largas seguidas de dos pitadas cortas		
Conformidad con el alcance	Una pitada larga, una corta, una larga y una corta		
No entiendo acciones o intenciones	Cinco pitadas cortas y rápidas		☼☼☼☼☼
Aproximación a un recodo, zona de un paso o canal	Una pitada larga.		

Regla 35. Señales acústicas en visibilidad reducida

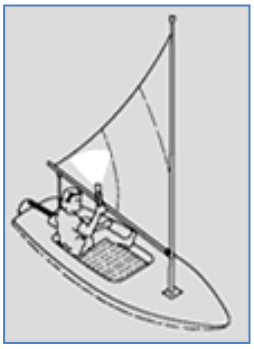
Categoría de buque.		Señales	
Buques de propulsión mecánica	Con arrancada	Pitada larga, cada dos minutos	
	Sin arrancada	Dos pitadas largas, cada dos minutos	
Buques sin gobierno, con maniobra restringida, restringidos por su calado, de vela, pesqueros y remolcadores		Una pitada larga y dos cortas, cada dos minutos.	
Buques fondeados	E < 100 m.	Repique de campana de 5 segundos, cada 1 minuto.	
	E > 100 m.	Repique de campana de 5 segundos a proa y gong durante 5 segundos a popa, cada 1 minuto.	
	Opcional.	Pitadas consecutivas, corta, larga y corta, para señalar su posición y la posibilidad de abordaje	
Buques pesqueros y con maniobra restringida, fondeados		Una pitada larga y dos cortas, cada dos minutos.	
Buques varados	E < 100 m.	Tres campanadas, repique de campana de 5 segundos y tres campanadas, cada minuto.	
	E > 100 m.	Tres campanadas, repique de campana de 5 segundos, tres campanadas y gong a popa, cada minuto.	
Buques de eslora menor de 12 m.		Señal acústica eficaz, cada 2 minutos.	

Regla 36. Señales para llamar la atención

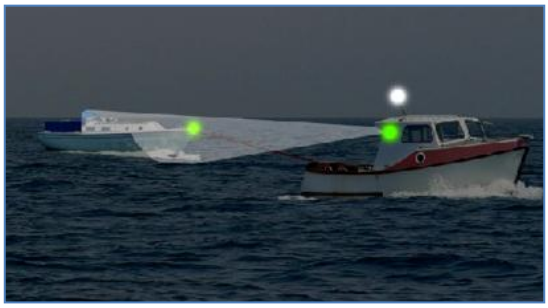
Cualquier buque, si necesita llamar la atención de otro, podrá hacer señales luminosas o acústicas que no puedan confundirse con ninguna de las señales autorizadas en cualquiera otra de estas Reglas o dirigir el haz de su proyector en la dirección del peligro, haciéndolo de forma que no moleste a otros buques. Toda luz que se utilice para llamar la

atención de otro buque será de tal índole que no pueda confundirse con ninguna ayuda a la navegación.

A los efectos de esta Regla se evitará la utilización de luces intermitentes o giratorias de gran intensidad, como las luces estroboscópicas.



Este es el caso de los buques de vela cuando iluminan, con una linterna, sus velas durante la noche al acercárseles otras embarcaciones, o bien cuando se ilumina la estacha de un remolque.



Regla 37. Señales de peligro

Cuando un buque esté en peligro y requiera ayuda, utilizará o exhibirá las señales descritas en el Anexo IV del Reglamento.

Exenciones y anexos.

En la parte E del reglamento contiene una única regla, la treinta y ocho, que contiene las exenciones que se aplicaron a la entrada en vigor del Reglamento, estableciendo plazos para su cumplimiento, de valor muy limitado en la actualidad, toda vez que los plazos indicados estaban referidos a fechas posteriores a la implantación del Reglamento que han sido ampliamente superados.

Por último, en su última parte el Reglamento incluye los siguientes cuatro anexos técnicos:

- **Anexo I.- Posición y características técnicas de las luces y marcas.**
  Incluye indicaciones donde deben situarse, así como las características técnicas de las luces y marcas que deberán exhibir las embarcaciones con referencia a las reglas de la Parte C del Reglamento.

- **Anexo II.- Señales adicionales para buques de pesca que se encuentren pescando muy cerca unos de otros.**
  Es un complemento a la Regla 26 incluida en la Parte C, describiendo las luces para embarcaciones pesqueras que faenen cercanas unas de otras.

- **Anexo III.- Detalles técnicos de los aparatos de señales acústicas.**

Como bien indica el enunciado de este anexo, en él están reflejadas las características técnicas de los aparatos que emiten las señales acústicas.

- **Anexo IV.- Señales de Peligro.**

  Están incluidas la señales de peligro o de petición de ayuda incluidas en otros códigos o reglamentos, como por ejemplo el Código Internacional de Señales o el Volumen III del Manual Internacional de los Servicios Aeronáuticos y Marítimos de Búsqueda y Salvamento (IAMSAR).



Señales adicionales para buques de pesca que se encuentren pescando muy cerca unos de otros

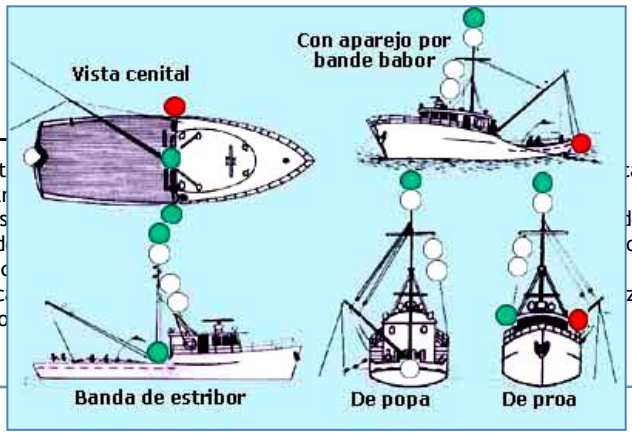
Generalidades

Las luces, que se exhiban en cumplimiento de la Regla 26 d)[61], deberán colocarse en donde sean más fácilmente visibles. Deberán ir con un mínimo de separación de 0,90 metros, pero a un nivel más bajo que las luces prescritas en la Regla 26 b) i)[62] y c) i)[63]. Las luces deberán ser visibles en todo el horizonte a una distancia mínima de una milla, si bien tendrán un alcance inferior al de las luces prescritas por estas Reglas para buques de pesca.

Señales para pesca de arrastre

➔ Los buques de metros dedicados a la pesca de arrastre, cuando utilicen aparejo de fondo o pelágico, exhibirán:

→ **Al calar sus redes**: dos luces blancas en línea vertical;

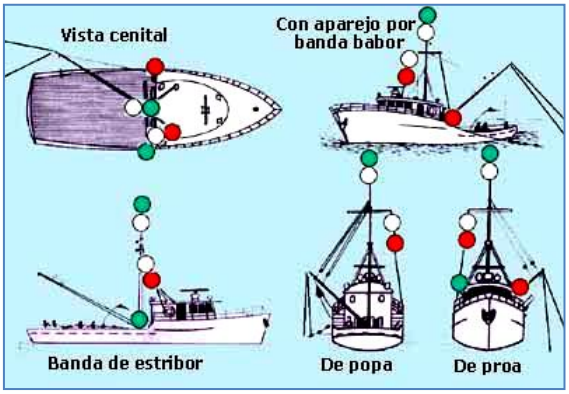


[61] Las señales adicionales prescrit ...tado a la pesca en las inmediaciones de otr...

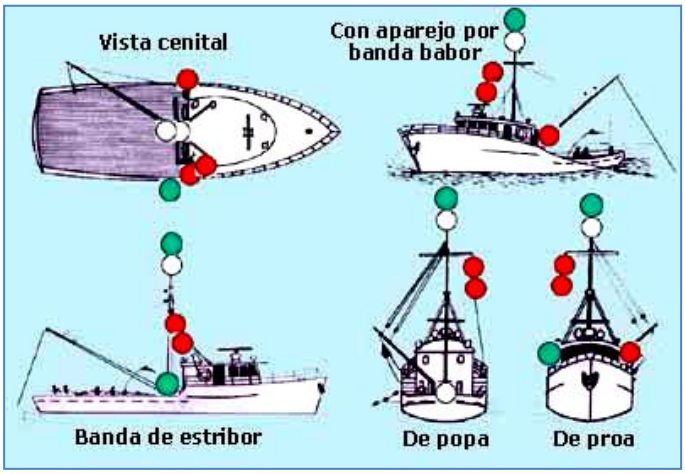
[62] Los buques dedicados a la pes... de arrastre u otras artes de pesca, exhibirán: i) dos luces tod... or, o una marca consistente en dos conos unidos por sus vérti...

[63] Los buques dedicados a la pesc... zonte en línea vertical, roja la superior y blanca la inferior, o... línea vertical, uno sobre el otro.

→ **Al cobrar sus redes**: una luz blanca sobre una luz roja en línea vertical;



→ **Cuando la red se ha enganchado en una obstrucción**: dos luces rojas en línea vertical.



➔ Todo buque de **eslora igual o superior a 20 metros** dedicado a la pesca de arrastre en pareja exhibirá:

→ **De noche**, un proyector encendido a proa en la dirección del otro buque que forma la pareja.



→ Los buques dedicados a la pesca de arrastre en pareja, al calar o cobrar sus redes, o cuando sus redes se hayan enganchado en una obstrucción, podrán exhibir las luces prescritas en el



apartado anterior.

➔ Todo buque de **eslora inferior a 20 metros** dedicado a la pesca de arrastre, cuando utilice aparejo de fondo o pelágico o esté dedicado a la pesca de arrastre en pareja, podrá exhibir las luces prescritas en los apartados anteriores, según proceda.

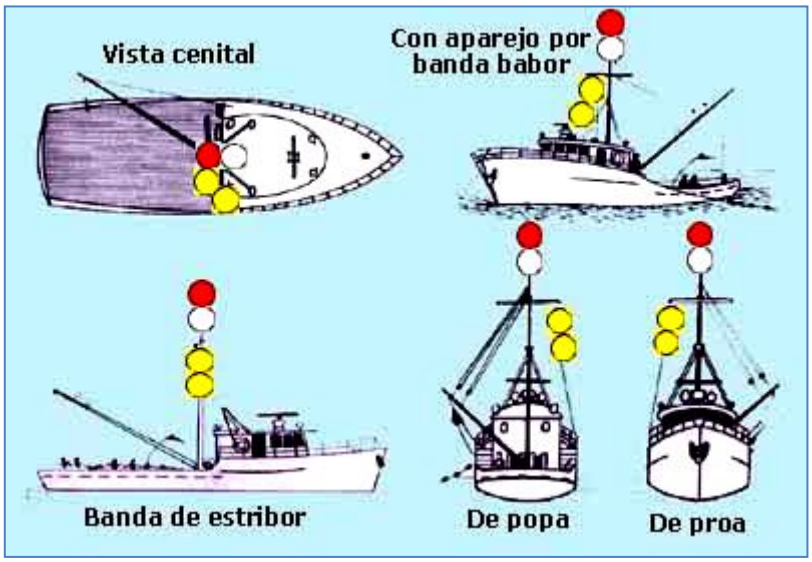
Señales para pesca con artes de cerco con jareta



Los buques dedicados a la pesca con **artes de cerco con jareta**, podrán mostrar dos luces amarillas en línea vertical.

Estas luces emitirán destellos alternativamente, cada segundo, con idéntica duración de encendido y apagado.

Únicamente se podrán exhibir estas luces cuando el buque esté obstaculizado por su aparejo de pesca.



Señales de peligro

Cuando un buque esté en peligro y requiera ayuda, utilizará o exhibirá las siguientes señales:

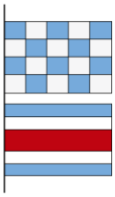
ANEXO IV
SEÑALES DE PELIGRO



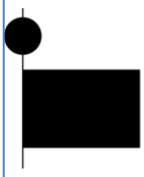
DISPAROS DE CAÑON U OTRA SEÑAL DETONANTE A INTERVALOS DE UN MINUTO



COHETES O GRANDAS CON ESTRELLAS ROJAS A CORTOS INTERVALOS Y DE UNO EN UNO



LAS BANDERAS "NOVEMBER" Y "CHARLIE" DEL CODIGO INTERNACIONAL DE SEÑALES



UNA BANDERA CUADRA CON UNA BOLA ENCIMA O DEBAJO



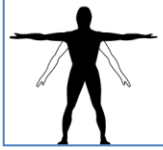
LLAMARADAS A BORDO (COMO LAS PRODUCIDAS AL QUEMAR UN BARRIL DE BREA O ALQUITRAN)



COHETES-BENGALA CON PARACAIDAS QUE PRODUZCAN UNA LUZ ROJA



SEÑAL FUMIGENA QUE PRODUZCA UNA DENSA HUMA-REDA DE COLOR NARANJA



MOVIMIENTOS LENTOS Y REPETIDOS, SUBIENDO Y BAJANDO LOS BRAZOS EXTENDIDOS LATERALMENTE

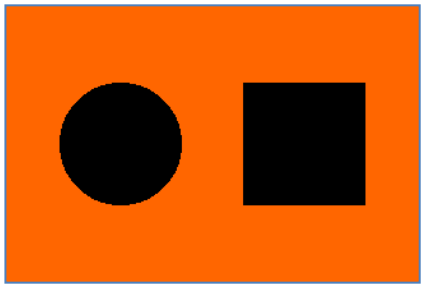
A las que habría que añadir;

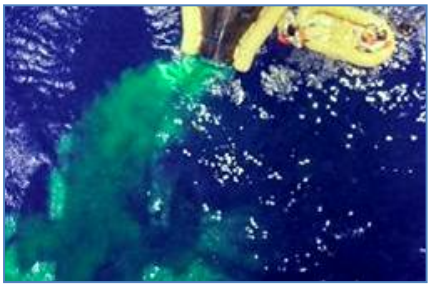
- ➔ Un sonido continuo producido por cualquier aparato de señales de niebla.
- ➔ Una señal emitida por cualquier otro sistema de señales consistentes en el grupo **[… --- …]** (SOS) del Código Morse.
- ➔ Una señal emitida por radiotelefonía consistente en la palabra "MAYDAY" (pronúnciese **meidei**).
- ➔ Una alerta de socorro mediante llamada selectiva digital (LSD) que se transmita en:
- ➔ Canal 70 de ondas métricas (VHF)
- ➔ Frecuencias 2187,5 kHz, 8414,5 kHz, 4207,5 kHz, 6312 kHz, 12577 kHz o 16804,5 kHz de ondas hectométricas/decamétricas (OM[64]/OC[65]).
- ➔ Una alerta de socorro buque-costera transmitido por la estación terrena de INMARSAT u otro proveedor de servicios móviles por satélite.
- ➔ Señales transmitidas por radiobalizas de localización de siniestros (RLS).
- ➔ Señales aprobadas transmitidas mediante los sistemas de radio comunicaciones, incluidos los respondedores de radar o AIS de las embarcaciones de supervivencia.

Está prohibido utilizar o exhibir cualquiera de las señales anteriores, salvo para indicar peligro y necesidad de ayuda, así como utilizar cualquier señal que pueda confundirse con las anteriores.

También, de conformidad con lo establecido en el **Manual IAMSAR**[66], deben de entenderse como señales de peligro o socorro:

- ➢ Un trozo de lona de color naranja con un cuadrado negro y un círculo, u otro símbolo pertinente (para identificar desde el aire).
- ➢ Una marca colorante en el agua.





[64] Onda Media
[65] Onda Corta
[66] Manual Internacional de los Servicios Aeronáuticos y Marítimos de Búsqueda y Salvamento

- Un disparo de cañón u otra señal detonante, repetidos a intervalos de un minuto aproximadamente.



- Un sonido continuo producido por cualquier aparato de señales de niebla.



- Cohetes o granadas que despidan estrellas rojas, lanzados uno a uno y a cortos intervalos.



- Una señal emitida por radiotelegrafía o por cualquier otro sistema de señales consistentes en el grupo [··· – – – ···] (SOS) del Código Morse.



- Una señal emitida por radiotelefonía consistente en la palabra *Mayday*.



- La señal de peligro "NC" del Código Internacional de Señales.



- Una señal consistente en una bandera cuadrada que tenga encima o debajo de ella una bola u objeto análogo.



- Llamaradas a bordo (como las que se producen al arder un barril de brea, petróleo, etc.).



- Un cohete-bengala con paracaídas o una bengala de mano que produzca una luz roja.



- Una señal **fumígena** que produzca una densa humareda de color naranja.



- Movimientos lentos y repetidos, subiendo y bajando los brazos extendidos lateralmente.



- La señal de alarma radiotelegráfica o radiotelefónica.



- Señales transmitidas por radiobalizas de localización de siniestros.



- Señales homologadas transmitidas mediante los sistemas de radio comunicaciones, incluidos los respondedores de **radar** de las embarcaciones de supervivencia.



- Para señalizar una situación de peligro, también es posible utilizar:
  - Un trozo de lona de color naranja con un cuadrado negro y un círculo, u otro símbolo pertinente (para identificar desde el aire).
  - Una marca colorante del agua.



Está prohibido utilizar o exhibir estas señales salvo para indicar peligro y necesidad de ayuda.

Sistemas de balizamiento marítimo

El sistema internacional de balizamiento utilizado actualmente, a nivel mundial, es el denominado **Sistema de la IALA[67]/AISM[68]** que en su momento sustituyó a los diferentes sistemas de balizamiento que cada país tenía en sus aguas costeras antes de la segunda guerra mundial.



Muchos de aquellos sistemas de balizamiento, que en su mayoría databan del siglo anterior, entraban frecuentemente en conflicto entre sí. Así, algunos países habían adoptado un sistema de balizamiento **lateral**, es decir basado en una señalización babor-estribor, y otros empleaban un sistema de señalización **cardinal**, basado en puntos cardinales.

Tradicionalmente los sistemas de balizamiento se clasifican en dos grandes grupos:

➔ **Sistema Lateral.**
En el cual, la señal transmite su mensaje tomando como referencia el costado del buque y el rumbo que sigue. El sentido convencional de balizamiento que se adopta es el de entrada a puerto y, al considerar la costa, el de las agujas de un reloj.



➔ **Sistema Cardinal.**
Dentro del cual, la señal transmite su mensaje en relación con los puntos cardinales independientemente de la posición del navegante y de su rumbo.



En 1957 se fundó la IALA y hasta 1977 no se introdujo internacionalmente el actual sistema, dividido en dos regiones, A y B, no siendo hasta 1980 cuando quedó totalmente definido el sistema de balizamiento en la región B. Actualmente este sistema internacional de balizamiento se aplica a nivel mundial.

[67] *International Association of Lighthouse Authorities*
[68] Asociación Internacional de Señalización Marítima

En España, donde el sistema más tradicional fue siempre el lateral, fue aprobada, en 1949, la aplicación del primer sistema internacional de balizamiento, que fue derogado 1977 cuando vino a ser sustituido por el '**Sistema A**' que, a su vez, se derogó 1983, al establecerse el vigente **Sistema de Balizamiento Marítimo de la AISM/IALA**.

En 2010, se introdujo una revisión al sistema internacional de balizamiento marítimo de la **IALA**, en base a la amplia utilización de nuevos sistemas de ayudas a la navegación. Esta última enmienda supone la utilización de la boya de nuevos peligros, nuevas descripciones de ayudas a la navegación y la integración en el sistema de nuevas ayudas electrónicas con transmisión vía radio.

Estructura y ámbito de aplicación.

El sistema de balizamiento de la **IALA** se conforma en base a una combinación de un sistema señalización lateral, unido a un sistema cardinal, junto con señales de peligro aislado, aguas navegables, marcas especiales, y la ya comentada boya de nuevos peligros.

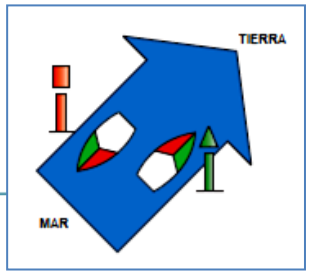
El **sistema de la IALA** (AISM) constituye una norma internacional dictada para estandarizar las características del balizamiento a nivel mundial, estableciendo reglas aplicables a todas las marcas, fijas y flotantes, destinadas a indicar:

- ➔ Los límites laterales de los canales navegables.
- ➔ Los peligros naturales y otros obstáculos, tales como los naufragios.
- ➔ Otras zonas o configuraciones importantes para el navegante.
- ➔ Los peligros nuevos.



Actualmente el denominado **Sistema IALA de ayudas a la navegación** consta de dos partes:

- **Sistema de balizamiento marítimo**.
  Aplicable a todas la marcas fijas y flotantes.
- **Otras ayudas a la navegación**.
  Incluye las referencias a faros, luces de sectores, luces y marcas de enfilación, barcos-faros y boyas gigantes.



El sistema de balizamiento está dividido en dos regiones, **A** y **B**, sólo en lo relativo a las boyas del sistema lateral, siendo:

→ En la **A**, el sentido de navegación de mar a tierra, balizado verde a estribor.
→ En la **B**, se baliza el sentido de navegación de mar a tierra, rojo a estribor.

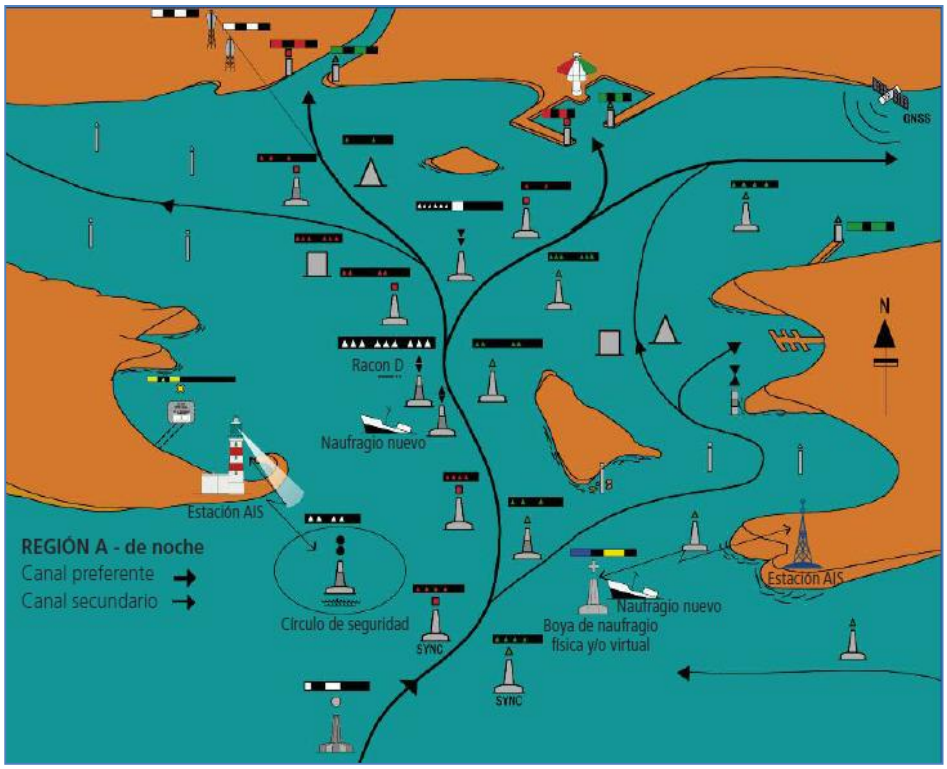
La división de las regiones IALA se configura de la siguiente manera;



Región A:
Europa, África, Oceanía y Asia con excepción de Japón, Corea del Sur y Filipinas.

Región B:
Todo el continente americano y los tres países asiáticos excluidos en la región A.

España está incluida en la región A, es decir, siempre que se entre en un puerto español, viniendo desde la mar, se encontrarán las balizas, boyas o marcas laterales marcando el color verde a estribor, y al salir de puerto, el color rojo se encontrará a estribor.


GNSS
N
Racon D
Naufragio nuevo
Estación AIS
REGIÓN A - de noche
Canal preferente
Canal secundario
Círculo de seguridad
SYNC
Boya de naufragio
física y/o virtual
Naufragio nuevo
Estación AIS
SYNC

Tipología y caracterización.

En el sistema de balizamiento marítimo de la **AISM** hay cinco tipos de marcas que pueden utilizarse de forma combinada, las cuales son fácilmente distinguibles por los marinos, ya que sus características son reconocibles a primera vista. Las marcas laterales son diferentes según se trate de las regiones A y B, mientras que los otros cinco tipos de marcas utilizadas en el sistema son idénticos en las dos regiones, así:

- **Marcas laterales.**
  En la región A, el "*sentido convencional de balizamiento*" es que las marcas laterales utilicen los colores rojo y verde, de día y de noche, para indicar los lados de babor y estribor respectivamente de un canal. En la región B la disposición de los colores es la inversa, rojo a estribor y verde a babor.

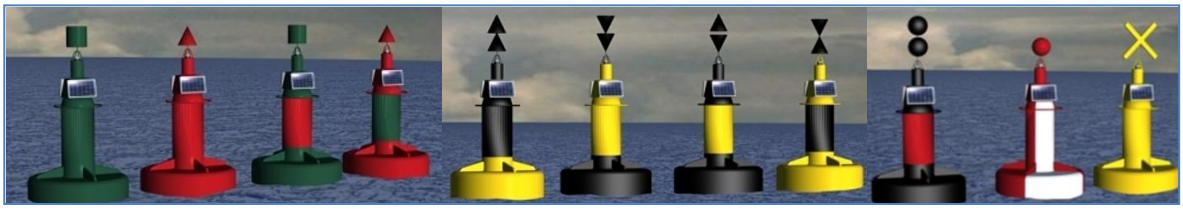
- **Marcas cardinales.**
  Indican, en el cuadrante que da nombre a la marca, las aguas profundas de la zona en que se encuentran colocadas. Este convenio es necesario incluso si, por ejemplo, hay aguas navegables no solamente en el cuadrante norte de una marca cardinal norte, sino también en los cuadrantes Este y Oeste. El navegante sabe que al Norte de la marca está seguro, pero debe consultar su carta si quiere tener una información más completa.

- **Marcas de peligro aislado.**
  Se utilizan sobre peligros de pequeñas dimensiones rodeados por todas partes de aguas navegables.

- **Marcas de aguas navegables.**
  Totalmente rodeadas de aguas navegables, pero no señalan ningún peligro. Pueden utilizarse, por ejemplo, como marcas de eje de un canal o como señales de recalada.

- **Marcas especiales.**
  Su fin principal no es servir como una ayuda a la navegación, sino indicar una zona o una configuración particular cuya naturaleza exacta está indicada en la carta u otro documento náutico.

- **Marca de nuevos peligros.**
  Indica un peligro que todavía no está representado en los documentos náuticos, puede balizarse duplicando exactamente la marca normal hasta que los correspondientes avisos a los navegantes hayan tenido la suficiente difusión.



El significado de la marca está determinado por una o más de las siguientes características:

De día:

Color.

Verde, rojo, amarillo-negro, rojo-negro, rojo-blanco, amarillo y amarillo-azul.

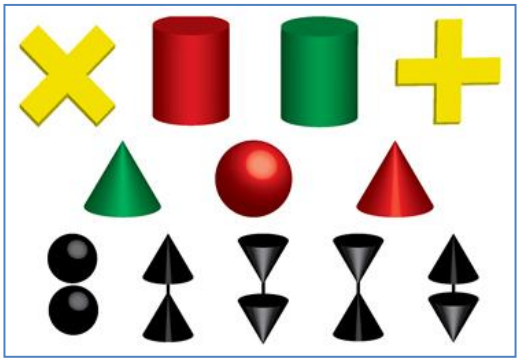
Forma.

Cilíndrica, cónica, castillete, esférica o espeque. El castillete y espeque son las formas utilizadas en la mayoría de marcas.



Marca de tope

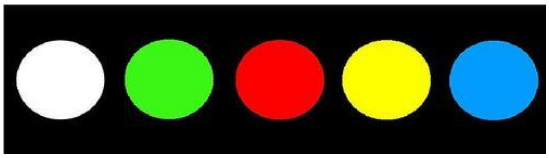
Cilíndrica, cónica, esférica, cruz o aspa.



De noche:

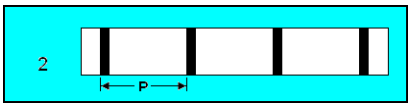
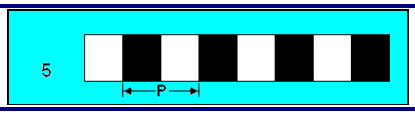
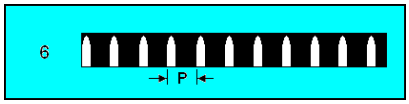
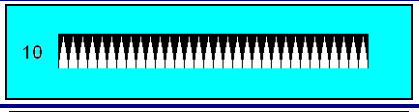
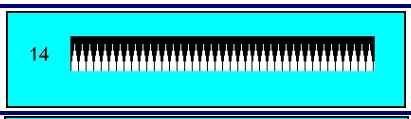
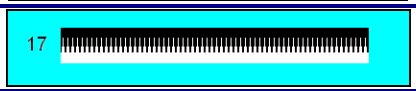
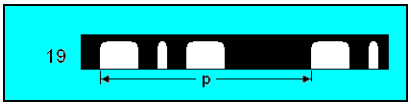
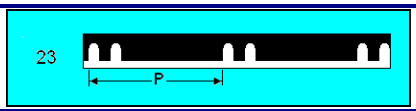
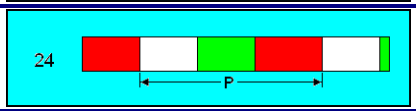
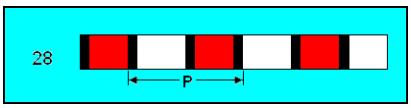
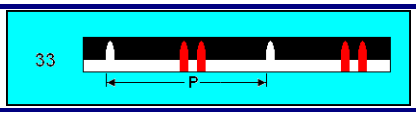
Color.

Blanco, verde, rojo, amarillo y azul.





Ritmo de luz.

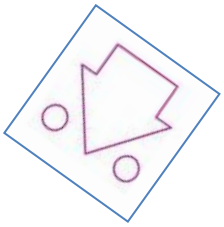
Clasificación	Descripción	Característica	Abrev. española	Abrev. internac.
Fija	Luz que se presenta de manera constante y uniforme		**F**	F
De ocultaciones	La duración total de la luz en un periodo es más larga que la duración total de la oscuridad. Los intervalos de oscuridad tienen habitualmente la misma duración		**Oc**	Oc
Isofase	Las duraciones de los periodos de luz y oscuridad son iguales dentro de un mismo periodo		**Iso**	Iso
Destellos	La duración de la fase de luz dentro de un mismo periodo es más corta que la duración de la fase de oscuridad. Las apariciones de luz (destellos) tienen la misma duración		**D**	Fl
Centellante	Los destellos (centelleos) se van sucediendo a una frecuencia comprendida entre 50 y 80 destellos por minuto			Q W
Centellante rápida	Los destellos (centelleos) se van sucediendo a una frecuencia comprendida entre 80 y 160 destellos por minuto			VQ W
Centellante ultrarrápida	Los destellos (centelleos) se van sucediendo a una frecuencia de 160 destellos por minuto o más			
Señales Morse	Las apariciones de luz tienen dos duraciones claramente diferentes y están agrupadas para formar una o varias letras del alfabeto morse (Letra K raya punto raya)		**Mo (K)**	Mo(K)
Fija y variada por destellos	Luz compuesta por una luz fija que se combina con una luz o grupo de destellos de mayor intensidad			FFl (2) W
Alternativa	Se muestran luces de distintos colores de manera alternativa		**Alt BVR**	Al WGR
Ocultaciones sobre luz de color alternativo	Se muestran largos destellos de color alternativo cambiando durante breves ocultaciones			Al Oc WR
Destellos de color sobre luz fija	Se muestran destellos de color combinados con luz fija			Al F W Fl WRR

Marcas laterales.

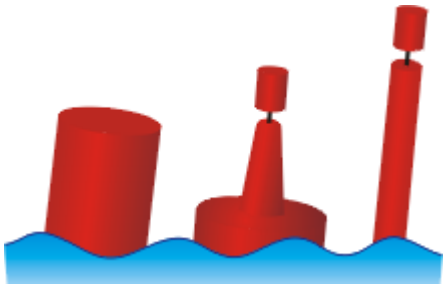
El sentido convencional del balizamiento, que debe indicarse en los documentos náuticos apropiados, puede ser:

➔ El sentido general que sigue el navegante que procede de alta mar, cuando se aproxima a un puerto, río, estuario o vía navegable.

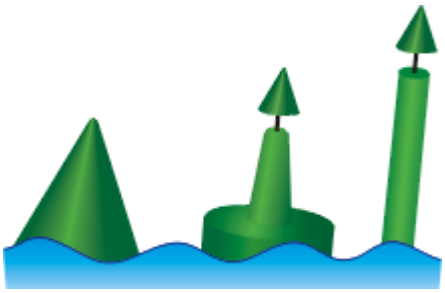
➔ El sentido determinado por las autoridades competentes, previa consulta, cuando proceda, con los países vecinos. En principio, conviene que siga los contornos de las masas de tierra en el sentido de las agujas del reloj.



En base a lo anterior, las marcas laterales, en la región A, son:



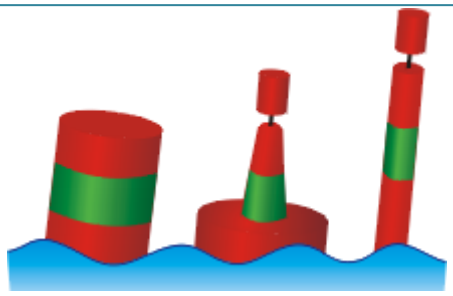
Babor
Color: Rojo
Forma:
Cilíndrica, castillete o espeque
Marca de tope:
Cilindro rojo hacia arriba
Luz: Roja
Ritmo:
Cualquiera, excepto GpD (2+1)



Estribor
Color: Verde
Forma:
Cónica, castillete o espeque
Marca de tope:
Cono verde con el vértice hacia arriba
Luz: Verde
Ritmo:
Cualquiera, excepto GpD (2+1)



Canal principal navegable a babor estribor
Color: Verde, franja roja verde



Canal principal navegable a
Color: Rojo, franja verde

Forma: Cónica, castillete o espeque

Marca de tope (si tiene):
Cono verde con el vértice hacia arriba

Luz (si tiene): Verde

Ritmo:
Grupos de dos más un destello (GpD) (2+1)



Forma: Cilíndrica, castillete o espeque

Marca de tope(si tiene):
Cilindro rojo

Luz (si tiene): Roja

Ritmo:
Grupo de dos más un destello (GpD) (2+1)

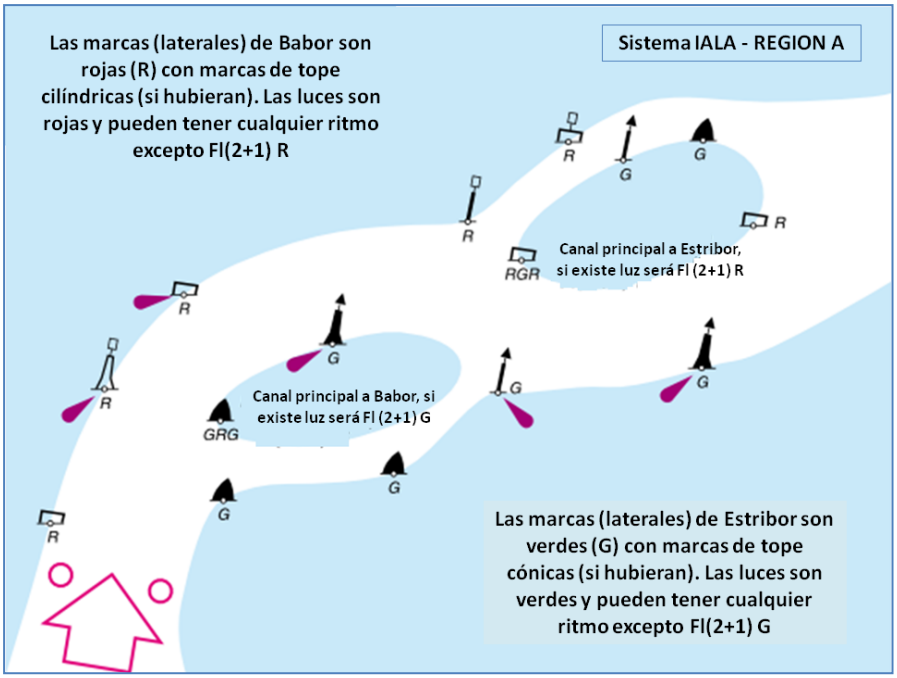


En el caso de la región B, las marcas y luces serían las inversas en el caso de los canales principales navegables.
Por último, cabe recordar las siguientes consideraciones en cuanto a las marcas laterales:



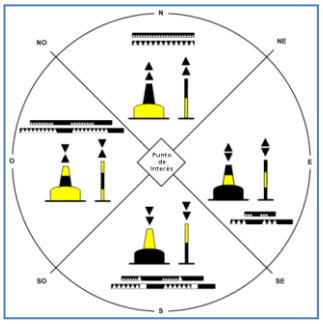
→ **Formas**
Cuando las marcas laterales no se puedan identificar por la forma de boya cilíndrica o cónica, deberán estar provistas, siempre que sea posible, de la marca de tope adecuada.

→ **Ordenación numérica o alfabética**
Si las marcas de las márgenes del canal están ordenadas mediante números o letras, la sucesión numérica o alfabética seguirá el sentido convencional de balizamiento.



Marcas cardinales.

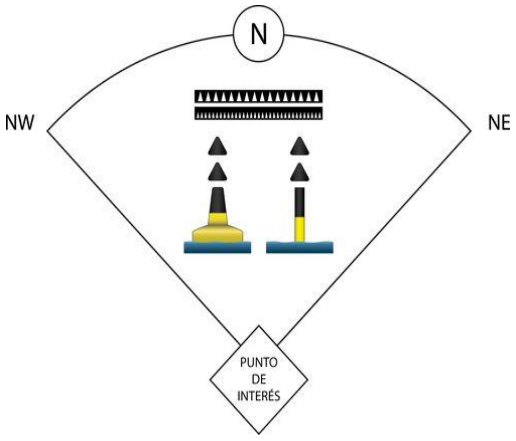
En cuanto a las marcas cardinales, es necesario conocer como se definen los cuadrantes que indican, así:



- Los cuatro cuadrantes (Norte, Este, Sur y Oeste) están limitados por las demoras verdaderas NW-NE, NE-SE, SE-SW, SW-NW, tomadas desde el punto que interesa balizar.
- Una marca cardinal recibe el nombre del cuadrante en el que esté colocada.
- El nombre de una marca cardinal indica que se ha de pasar por el cuadrante correspondiente a ese nombre.

Cabe recordar que las marcas cardinales son utilizadas:

→ Para indicar que las aguas más profundas de esa zona se encuentran en el cuadrante correspondiente al nombre de la marca.
→ Para indicar el lado por el que se ha de pasar para salvar un peligro.
→ Para llamar la atención sobre una configuración especial de un canal, tal como un recodo, una confluencia, una bifurcación o el extremo de un bajo fondo.



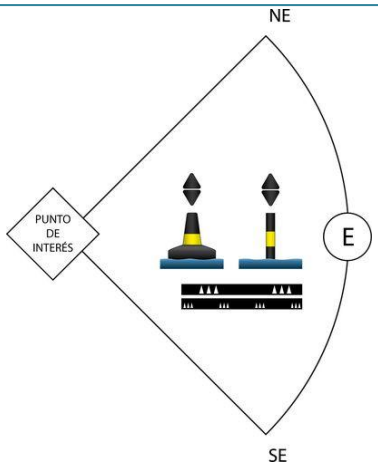
Marca cardinal Norte

Color:
Negro sobre amarillo

Forma:
Castillete o espeque

Marca de tope:
Dos conos negros superpuestos con los vértices hacia arriba

Luz (si tiene): Blanca



Marca Cardinal

Color:
Negro con franja ancha horizontal amarilla

Forma:
Castillete o espeque

Marca de tope:
Dos conos negros superpuestos con los vértices opuestos por sus bases

Luz (si tiene): Blanca

Ritmo:

Centelleante rápido continuo (Q W) o centelleante continuo (VQ W)



cada 10 centelleos seg. (Q(3) 10s)

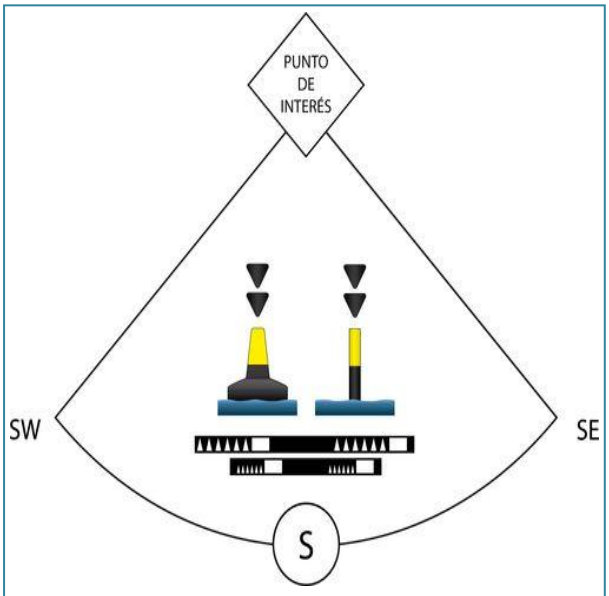


Ritmo:

Centelleante rápido de grupos de 3 centelleos cada 5 seg (VQ(3) 5s) o centelleante de grupos de 3

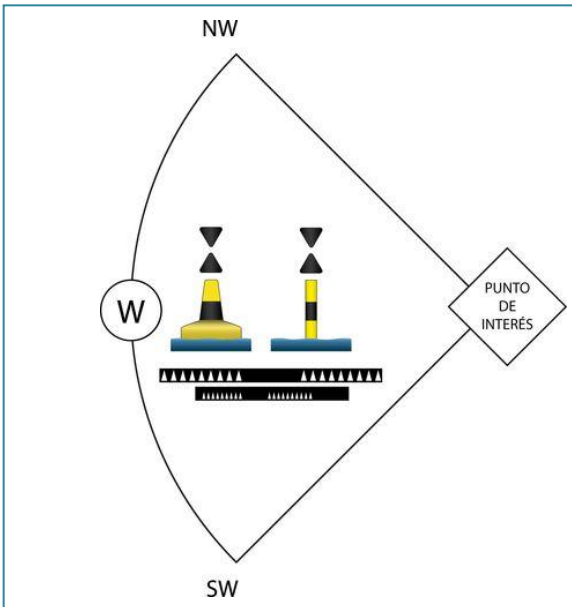






Marca cardinal Sur

Color:



Marca Cardinal Oeste

Color:

Amarillo sobre negro

Forma:

Castillete o espeque

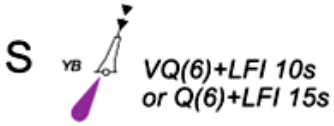
Marca de tope:

Dos conos negros superpuestos con los vértices hacia abajo

Luz (si tiene): Blanca

Ritmo:

Centelleante rápido de grupos de 6 más un destello largo cada 10 seg. (VQ (6) + LFl 10 s) o centelleante de grupos de 6 más un destello largo cada 15 seg.(Q (6) + LFl 15s)





Amarillo con franja horizontal negra

Forma:

Castillete o espeque

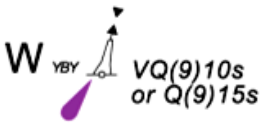
Marca de tope:

Dos conos negros superpuestos opuestos por sus vértices

Luz (si tiene):

Ritmo:

Centelleante rápido de grupos de 9 cada 10 seg. (VQ (9) 10 s) o centelleante de grupos de 9 cada 15 seg. (Q (9) 15 s)





Marcas de peligro aislado, aguas navegables, especiales y nuevo peligro.

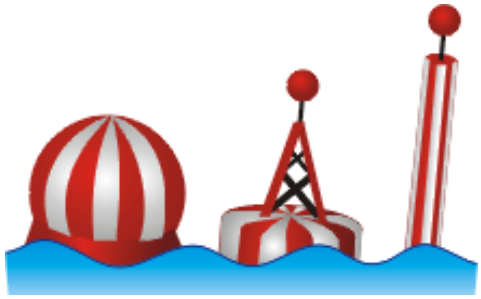
Marca de peligro aislado navegables

Colocada o fondeada sobre un peligro en cuyo alrededor las aguas son navegables.



Marca de aguas

Sirven para indicar que las aguas son navegables alrededor de la marca. Incluyen las marcas que definen los ejes de los canales y las marcas del centro del canal. Pueden servir para indicar puntos de recalada, cuando estos no estén indicados por una marca cardinal o lateral.



Color:
Negro con una o varias bandas blancas

Forma:
A elegir, pero sin que pueda prestarse a confusión con marcas laterales.
Preferibles castillete o espeque

Marca de tope:
Dos esferas negras superpuestas

Luz (si tiene): Blanca

Ritmo:
Grupo de dos destellos (Fl (2))





Color:
Franjas verticales rojas y Blanca

Forma:
Esférica, castillete o espeque

Marca de tope:
Una esfera roja

Luz (si tiene):

Ritmo:
Isofase de ocultaciones o un destello largo cada 10 seg.
o la señal morse "A" (.-)



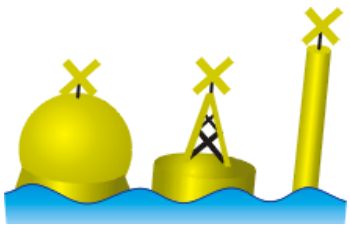


Las **marcas especiales** no tienen por objeto principal ayudar a la navegación, sino indicar zonas o configuraciones especiales mencionadas en los documentos náuticos apropiados, como por ejemplo:

- Marcas de un "*Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos*".
- Marcas de separación del tráfico donde el balizamiento convencional del canal pueda prestarse a confusión.
- Marcas indicadoras de vertederos.
- Marcas indicadoras de zonas de ejercicios militares.
- Marcas para indicar la presencia de cables o conductos submarinos.
- Marcas para indicar las zonas reservadas al recreo.

Siendo su caracterización:

Marca especial

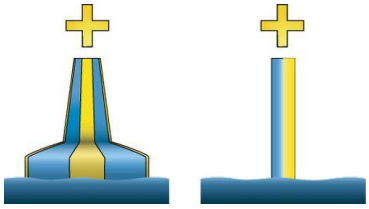


Color: Amarillo.
Forma: De libre elección, pero que no se preste a confusión con las marcas para ayuda a la navegación.
Marca de tope (si tiene): Aspa amarilla.
Luz (si tiene): Amarilla.
Ritmo: Cualquier ritmo mientras no se confunda con las marcas cardinales, peligro aislado o aguas navegables.



La expresión «**peligro nuevo**» se utiliza para designar peligros descubiertos recientemente que aún no figuran en las publicaciones náuticas. Los peligros nuevos comprenden los obstáculos naturales, como bancos de arena o escollos y, los peligros resultantes de la acción del hombre, como los naufragios.

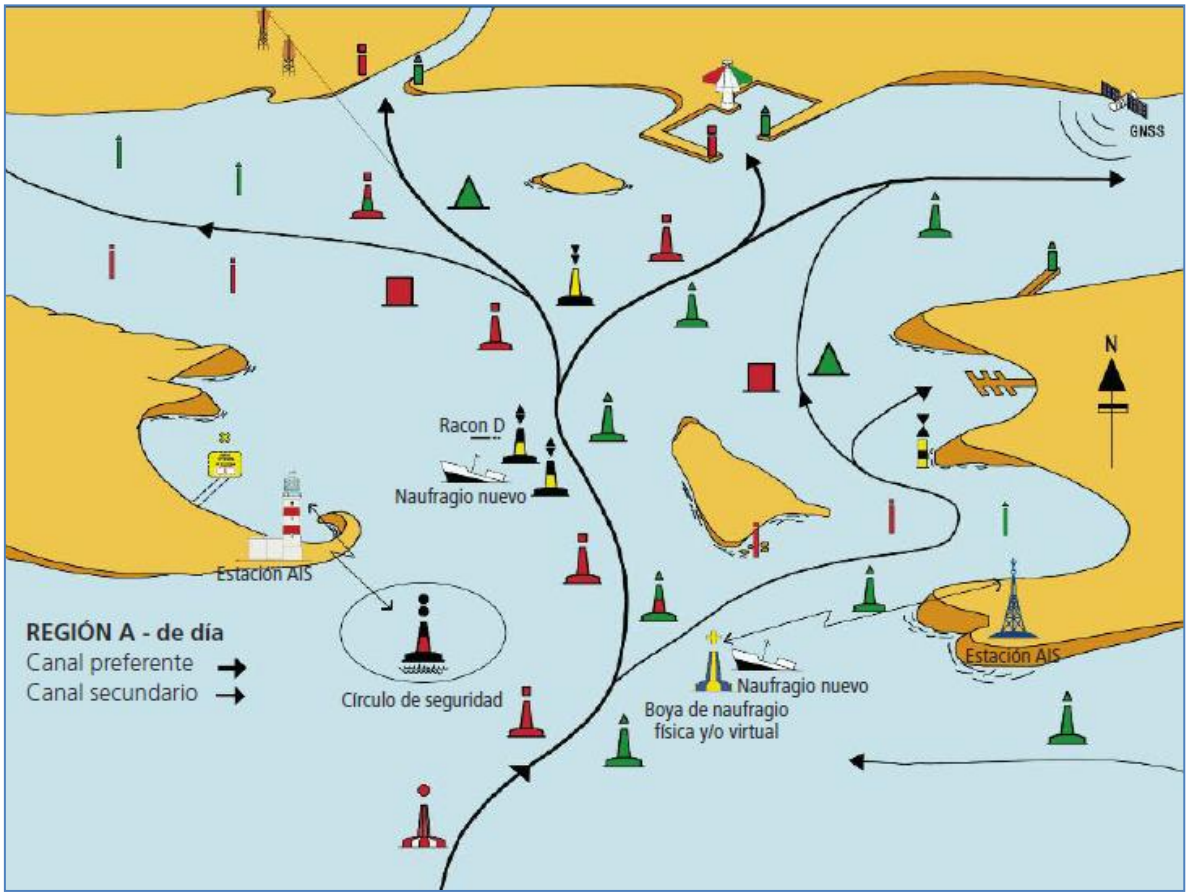
Marca de nuevo peligro

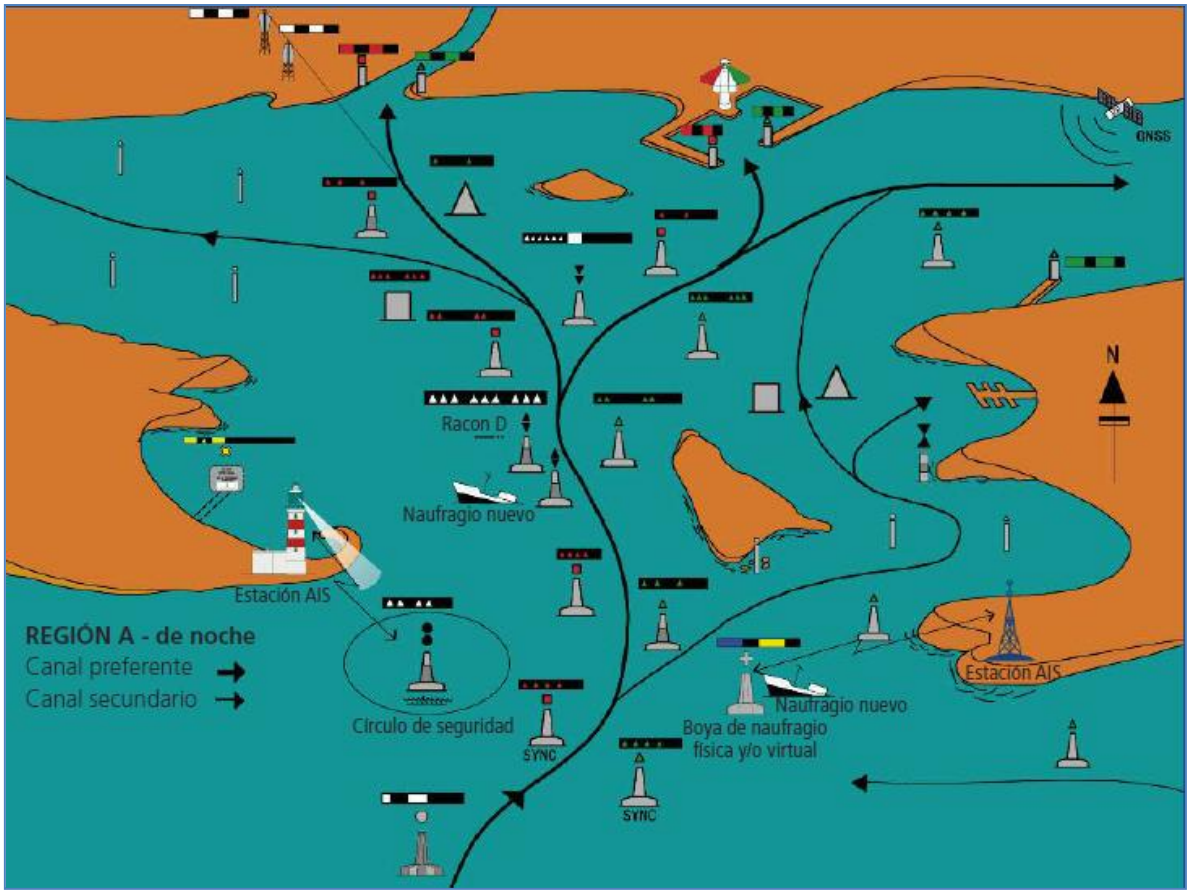


Color: Franjas verticales amarillo y azules, mínimo 4, máximo 8.
Forma: Castillete o espeque.
Marca de tope (si tiene): Cruz amarilla.
Luz: Alternativa azul/amarilla, destellos de 1 segundo con intervalo de oscuridad de ½ segundo.



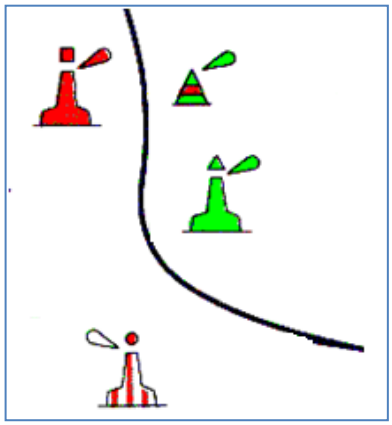
Escenarios balizados




GNSS
N
Racon D
Naufragio nuevo
Estación AIS
REGIÓN A - de noche
Canal preferente
Canal secundario
Círculo de seguridad
SYNC
Boya de naufragio
física y/o virtual
SYNC
Naufragio nuevo
Estación AIS

EJERCICIO:

El escenario propuesto, se basa en una navegación hacia un puerto incluido en la región A del sistema de balizamiento de la IALA, durante la cual se presentan las siguientes marcas en la derrota;



- Primeramente, aparece por la proa una baliza en forma de castillete, de color rojo/blanco en líneas verticales y con marca de tope de una esfera de color rojo.
- Al cabo de cierto tiempo se observa otra baliza de color verde de forma de castillete con marca de tope cónica.
- Tiempo después, se encuentran dos marcas emparejadas, siendo la de babor de color rojo en forma de castillete y con marca de tope cilíndrica, y la de estribor, una marca de forma cónica de color verde con una franja ancha de color rojo.

Indicar, atendiendo a lo establecido en el sistema de balizamiento de la AISM, que indican las marcas vistas durante la aproximación a la entrada al puerto de recalada.

Señalar las luces, color y ritmo, que las marcas referidas deberían mostrar en una navegación nocturna.

Solución:

De día:

- Marca de aguas navegables, indica el canal con aguas profundas de entrada al puerto.
- Marca lateral verde, que debe dejarse por estribor.
- Marca lateral roja, que debe dejarse por babor, y su pareja que indica canal principal navegable a babor.

De noche:

- Blanca, isofase de ocultaciones, o un destello largo cada 10 segundos, o la señal morse “A” (• —).
- Verde, cualquiera excepto grupo de dos más un destellos (GpD) (2+1).
- Roja, cualquiera excepto grupo de dos más un destellos (GpD) (2+1) y verde, grupo de dos más un destellos (GpD) (2+1).

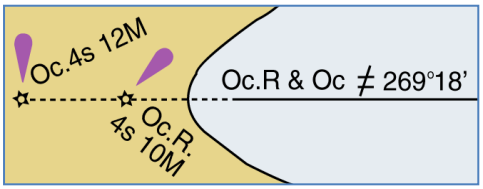
Otras ayudas a la navegación

La parte del Sistema IALA relativa a otras ayudas a la navegación, contempla las reglas aplicables a faros, luces de sectores, luces y marcas de enfilación, buques-faros y boyas gigantes.

Enfilaciones

La definición de enfilación del Diccionario internacional de ayudas a la navegación de la AISM es: "*una línea recta utilizada para la navegación generada mediante la alineación de marcas (marcas de enfilación) o luces (luces de enfilación) o mediante radiotransmisores.*"

La alineación vertical de las luces o marcas define el eje de un canal.



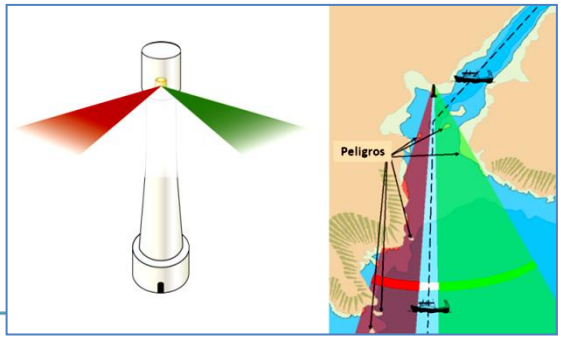
Forma:
No hay formas determinadas, se recomiendan rectangulares o triangulares.
Color:
No hay color determinado, las autoridades usarán un color que contraste con el fondo.
Luz:
Cualquier color, con cualquier ritmo, siempre que no se confunda con otras a su alrededor.



Luces de sectores:

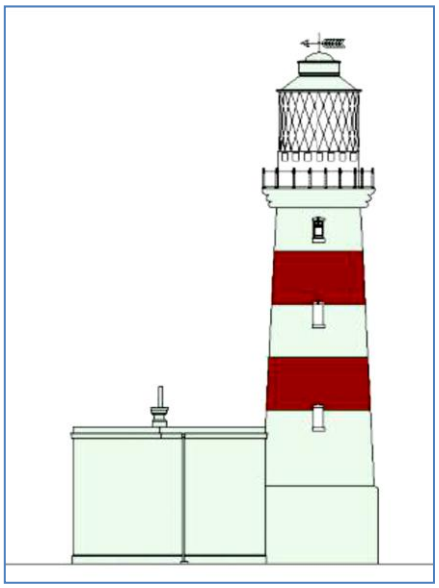
Una luz de sectores es una ayuda a la navegación que muestra diferentes colores y/o ritmos sobre un determinado arco de horizonte. El color de la luz del sector, proporciona información direccional al navegante.

Un sector concreto o bien un límite entre dos, puede indicar la existencia de un canal, un punto de cambio de rumbo, la confluencia con otros canales, un peligro, o cualquier zona



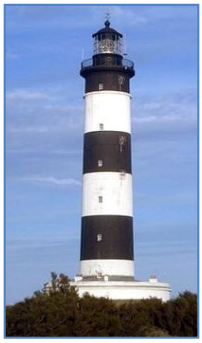
de especial importancia para el navegante.

Faros



Un faro es una torre, edificio o estructura importante, levantada en una posición geográfica determinada, para servir de soporte a una señal luminosa y proporcionar una significativa marca diurna. El faro está dotado de una luz de medio o largo alcance para su identificación nocturna.

Un faro puede servir también de plataforma para otras Ayudas a la Navegación como el DGNSS, un RACON o un AIS, para ayudar a la navegación marítima. Un faro es una estructura que constituye una marca diurna para su identificación durante el día. También puede incorporar una luz de sectores.



Forma:
Torre, edificio o estructura, edificada en un punto geográfico de importancia que proporciona una marca de día y de noche.
Luz:
Blanca, roja o verde, de medio y largo alcance.
Ritmo:
Cualquiera de destellos, isofase u ocultaciones que sea fácilmente identificable.

Balizas

Es una marca fija que puede ser reconocida por su forma, color, diseño, marca de tope o tipo de luz, o por una combinación de estas.

- Puede incorporar una señal luminosa y en este caso se denomina baliza luminosa.
- Si no está equipada con una luz se denomina baliza ciega y sólo proporciona una marca diurna.
- Puede utilizarse como marca de enfilación o como marca visible en el radar.
- También puede estar dotada de marca de tope.



Forma:
La que corresponda, incluyendo la de las marcas cardinales.
Luz (si tiene):
Blanca, roja o verde.

Ritmo:
Según corresponda.

Grandes ayudas flotantes

Estas ayudas se despliegan, por lo general, en lugares críticos y están destinadas a señalar los accesos desde alta mar donde existen áreas con elevada concentración de tráfico marítimo. Pueden servir de plataforma para otras Ayudas a la Navegación, como el RACON o el AIS, para ayudar a la navegación marítima.



Forma: Buques faro y grandes boyas.
Color: cualquiera, predominantemente rojo.
Luz: Cualquiera.
Ritmo: Cualquiera.

Marcas auxiliares:

Se encuentran generalmente fuera de los canales definidos y no indican el lado de babor o de estribor de la ruta a seguir ni las obstrucciones que deben evitarse.

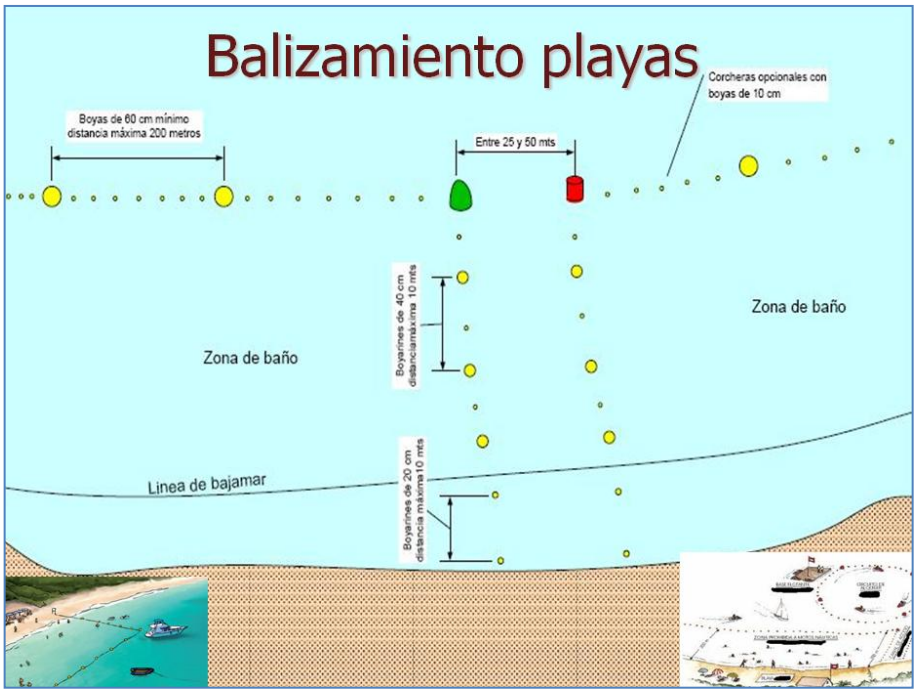


También incluyen las marcas utilizadas para transmitir información relacionada con la seguridad de la navegación. Estas marcas no deben entrar en conflicto con otras marcas de navegación y deberán divulgarse a través de los correspondientes documentos y cartas náuticas. En general no se utilizarán si existe una señal más adecuada dentro del Sistema de Balizamiento Marítimo.

Señales de puerto y aguas abrigadas.

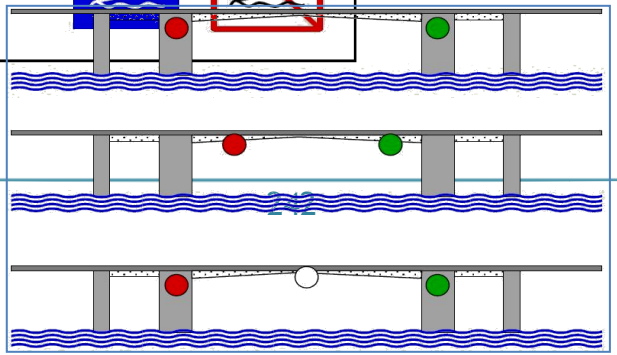
Los navegantes deberán tener cuidado y tomar en consideración cualquier disposición local sobre señalización que pueda existir que, con frecuencia, estará cubierta por Reglamentos o Leyes locales. Antes de transitar por un área por primera vez, los navegantes deberán cerciorarse de cuáles son las disposiciones locales sobre señalización.

Las Ayudas locales a la Navegación pueden incluir, aunque no exclusivamente, la señalización de escolleras, muelles, malecones, puentes y señales de tráfico, zonas de recreo y otros ríos, canales, esclusas y vías navegables señalizadas por las autoridades competentes dentro de sus responsabilidades.



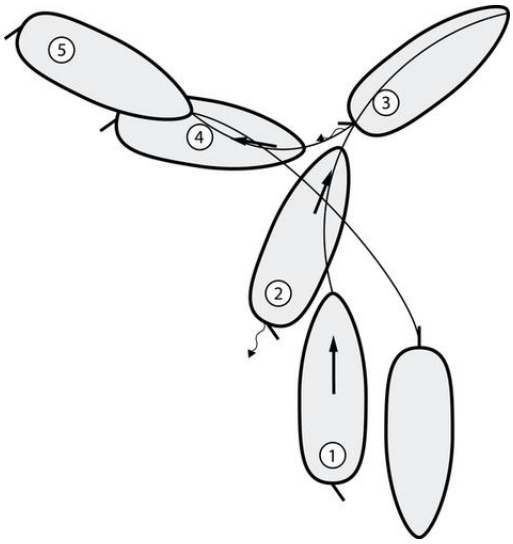






Sección Puente

5. Maniobra en los buques de pesca



Maniobra en los buques de pesca

Como puede suponerse, es primordial que cualquier patrón conozca los diferentes tipos de maniobras que se pueden realizar en cualquier embarcación, dado que las mimas son una parte fundamental del desempeño profesional de un titulado marítimo.

En el argot náutico se dice que **la maniobra** es el arte que enseña el manejo de los buques y embarcaciones y, contempla operaciones tales como *atracar, desatracar, ciabogar, abarloar, fondear, remolcar* o *varar*.

Para comenzar debe tenerse claro que el movimiento generado por la maniobra de un buque se denomina **evolución**, y el mismo se consigue por el efecto combinado de un **elemento propulsor**, que puede ser el viento, una hélice o un chorro de agua y, un **elemento de gobierno**, la pala del timón.

En base a lo anterior, es importante conocer los efectos combinados que pueden producir, por ejemplo una hélice (elemento propulsor) y un timón (elemento de gobierno), que es la composición habitual que puede encontrarse en una embarcación pesquera, para poder llevar a cabo con concreción las maniobras que se pretendan.

Cada embarcación tiene sus propias características y particularidades y debe tenerse en cuenta que incluso barcos gemelos, con las mismas dimensiones y formas, se comportan de manera muy diferente en las maniobras.






La **propulsión del buque** se consigue por diferentes medios y su evolución por el efecto combinado de un elemento propulsor y uno de gobierno, por lo que a la hora de valorar su maniobrabilidad, habrá que considerar su comportamiento teniendo en cuenta los elementos de maniobra que posea.

Toda propulsión en el agua se basa en el principio de atacar una cierta masa de agua por medio de un “propulsor”, comunicándole a esta, un

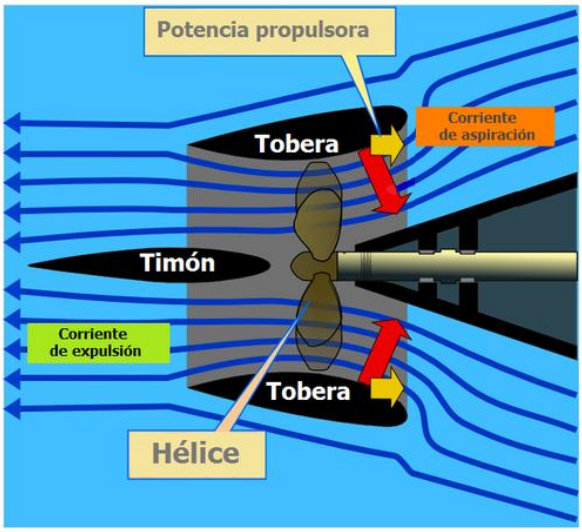
movimiento contrario a aquél que se trata de producir, la reacción de esta masa de agua sobre el propulsor ejercerá sobre éste, y por tanto, sobre la embarcación, un empuje que le producirá el movimiento deseado.
La corriente de agua impulsada en sentido opuesto toma el nombre de **"estela del propulsor"**.

Existen, diferentes clases de propulsores que tienen como base el sistema de reacción del agua, como: los remos, el chorro, las ruedas de paletas y la hélice, siendo este último el más empleado en los buques pesqueros.

La **hélice** es el elemento propulsor comúnmente utilizado en el sector marítimo. El movimiento del buque se genera en base a las corrientes que genera que son:

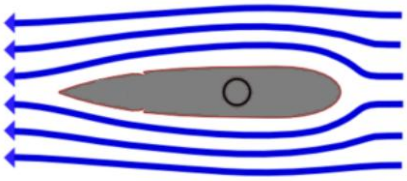
- **Corriente de aspiración**, que en marcha avante, es la que atrae el agua de proa hacia la popa, produciendo una corriente paralela a las formas del casco en la obra viva del buque, básicamente a popa. En caso de marcha atrás, esta corriente se dirigirá de popa a proa. Esta corriente no produce efectos evolutivos, es decir, no afecta al gobierno del buque.

- **Corriente de expulsión**, el agua de las proximidades, es atraída y "cortada" por la palas de la hélice al iniciar su movimiento, siendo posteriormente expulsada y proyectada directamente sobre la pala del timón. Esta corriente no se desplaza en principio paralela a las formas del barco, sino que lo hace oblicuamente. Si la embarcación estuviese dotada de una tobera, como se aprecia en el gráfico adjunto, esta corriente se canaliza a través de la misma, razón por la cual este apéndice incrementa el rendimiento de la hélice al evitar la disipación de esta corriente en la masa de agua.



Hoy en día los propulsores más comunes en las embarcaciones de pesca son: hélices de paso fijo, hélices de paso controlable, propulsores a chorro, hélices acimutales, así como hélices laterales utilizadas en las maniobras.

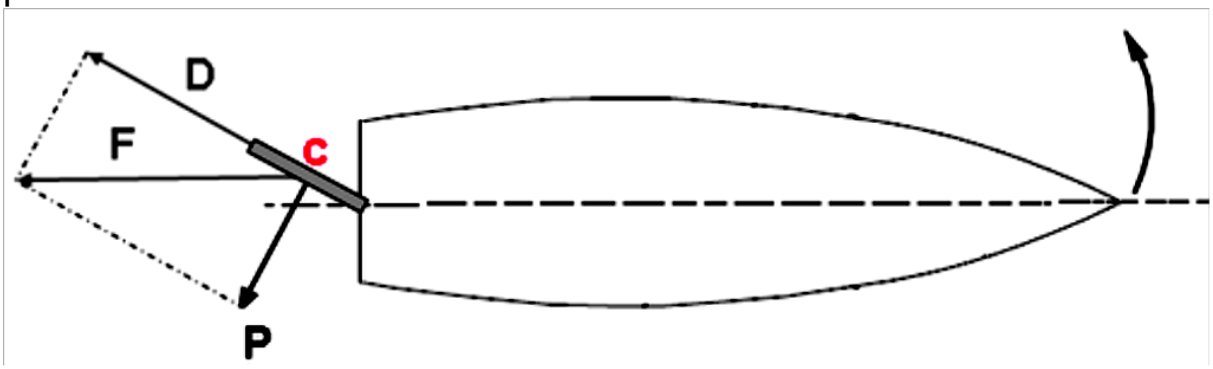
El **timón** es una pala de madera o metálica, instalada en la parte de popa y que gira alrededor de un eje vertical. Rotando dicha pala con respecto al eje longitudinal del barco se consiguen unos esfuerzos transversales que alteran la dirección del mismo.



En todo buque que navega, siguiendo una trayectoria rectilínea, las direcciones de los filetes líquidos que lamen ambos costados son simétricas a banda y banda del timón, tal y como se representa en la figura.

Así, mientras el timón esté **a la vía**, tanto en marcha avante como en marcha atrás, el único efecto que hace es incrementar la resistencia a la marcha del buque, por su rozamiento con el agua.

Si en estas condiciones se mete caña a un costado, los filetes de esa banda se desvían bruscamente ejerciendo una serie de presiones sobre la pala cuya resultante se representa, en la figura, por el vector "F" aplicado en las proximidades del centro geométrico de la pala y en dirección hacia popa. El punto C se denomina "centro de presión" de la pala.



La fuerza "F" puede suponerse descompuesta en otras dos, por una lado la correspondiente al rozamiento con el agua, "D", situada en el mismo plano de la pala, y otra "P", denominada "presión normal" o "resistencia del timón", que es la que origina la energía para el gobierno del buque, haciendo que la proa caiga a la banda contraria de esta fuerza, la cual depende de; la velocidad del barco, de la superficie de la pala y del ángulo formado entre el timón y la línea de crujía.

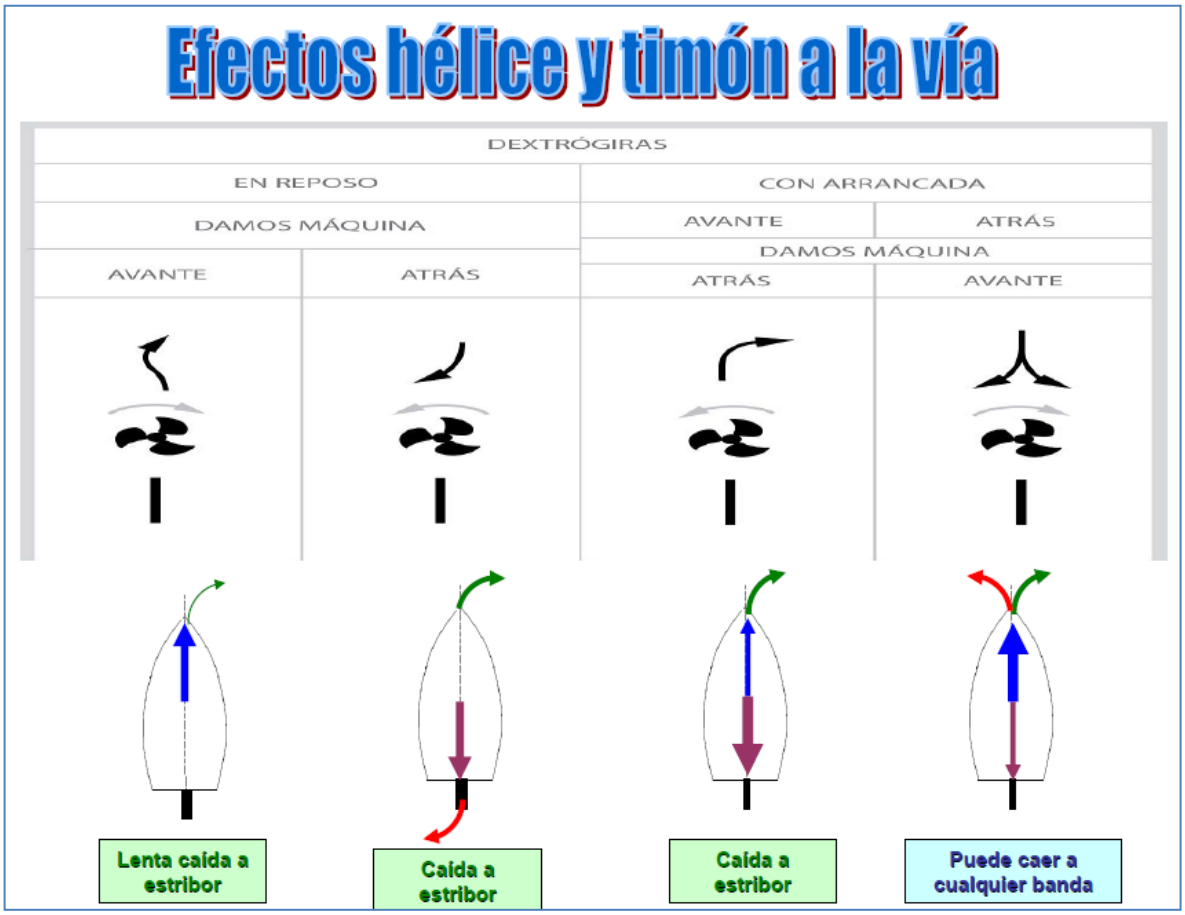
Si un timón se deja libre, se pondría en la posición de menor resistencia a la marcha, es decir, en dirección longitudinal, lo que en términos marineros se conoce como **"timón a la vía"**.

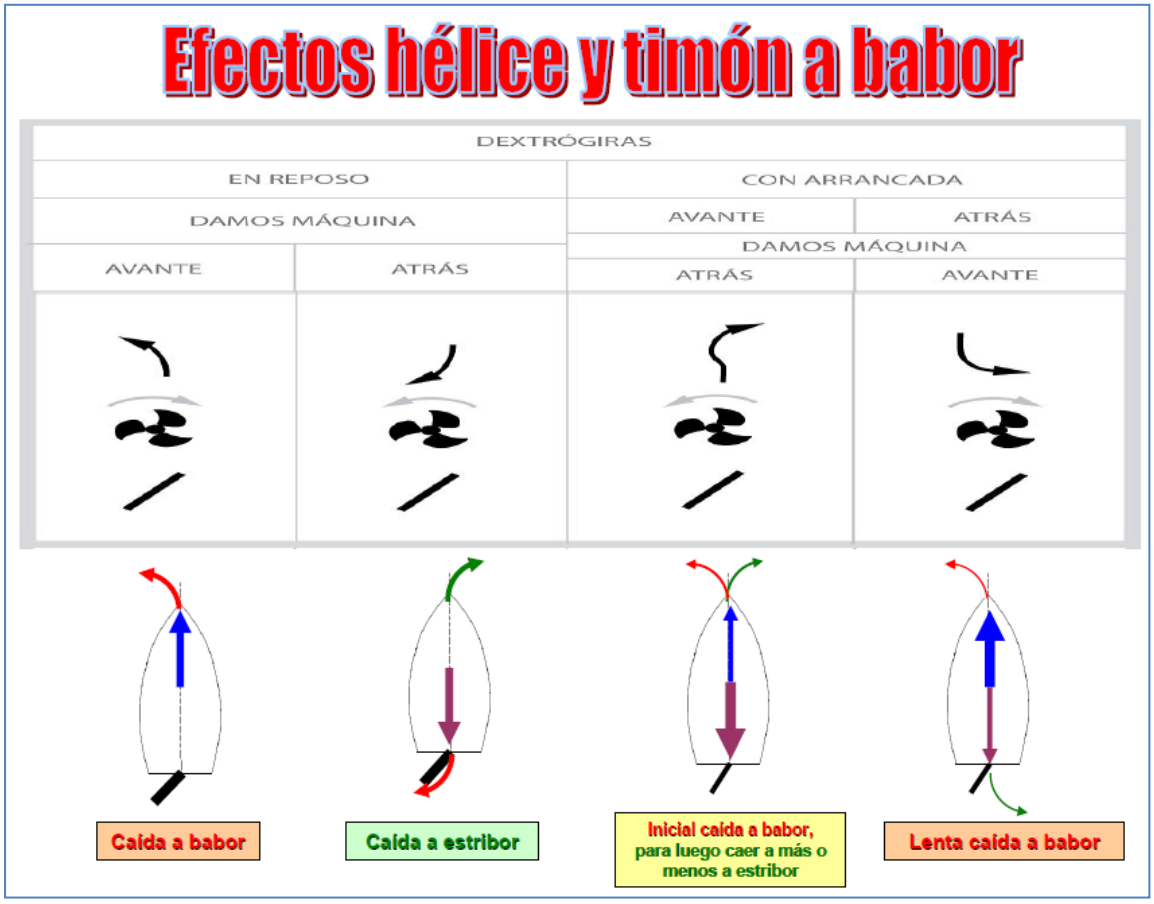
Hay que tener en cuenta, que los efectos evolutivos del timón en marcha avante y marcha atrás son contrarios con la pala metida a la misma banda, pero con la salvedad que la intensidad de la acción en marcha atrás es muy inferior a la de la marcha avante.

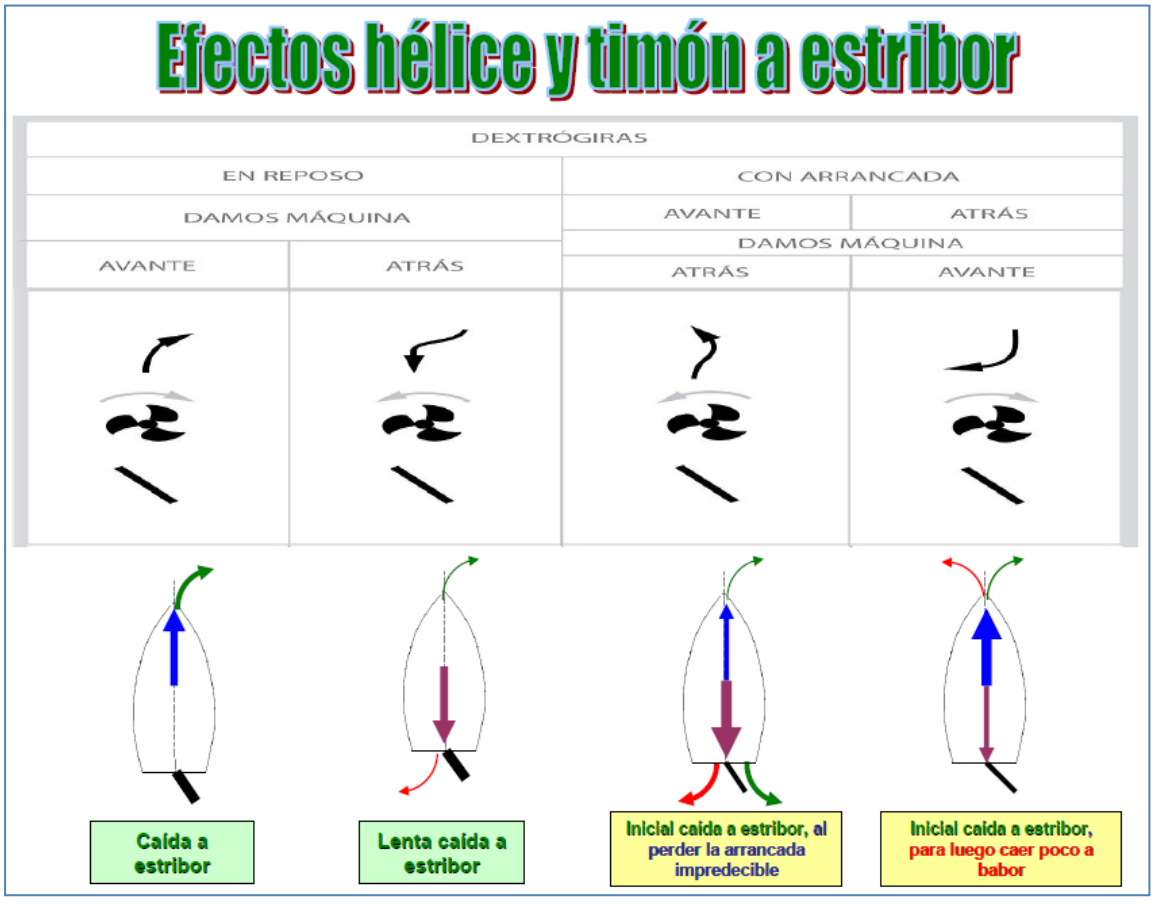
Una vez conocido lo anterior, parece lógico estudiar los efectos combinados que hélice y timón producen, para lo cual habrá que tener en consideración:

- **Número de propulsores y timones** con los que cuenta la embarcación.
- **Condiciones de viento y corriente**, a tener bien presentes, dado que sus influencias incidirán en la consecución del efecto evolutivo. Son las principales causas que modifican la posición de equilibrio de cualquier embarcación. Así, si en viento y la mar arrecian por el costado de estribor, para conseguir que el buque se desplace siguiendo una línea recta, habrá que mantener metido constantemente el timón a estribor, tanto más cuanto mayor sea la acción del viento y la mar, y viceversa en el caso de babor.
- **Sentido de giro del propulsor** (generalmente una hélice), dado que la evolución de la nave al dar marcha atrás variará en función de ese giro, considerando:
  - Giro Dextrógiro: hacia la derecha, visto desde popa, en sentido de las agujas del reloj. El efecto del giro de la hélice marcha atrás produce la caída de la popa a babor.

- Giro Levógiro: sentido hacia la izquierda, contrario al movimiento de las agujas del reloj visto desde popa de la embarcación. El efecto del giro de la hélice marcha atrás produce la caída de la popa a estribor.




Efectos hélice y timón a babor
DEXTRÓGIRAS
EN REPOSO
DAMOS MÁQUINA
AVANTE
ATRÁS
CON ARRANCADA
AVANTE
ATRÁS
DAMOS MÁQUINA
ATRÁS
AVANTE
Caída a babor
Caída a estribor
Inicial caída a babor, para luego caer a más o menos a estribor
Lenta caída a babor


Efectos hélice y timón a estribor
DEXTRÓGIRAS
EN REPOSO
DAMOS MÁQUINA
AVANTE
ATRÁS
CON ARRANCADA
AVANTE
ATRÁS
DAMOS MÁQUINA
ATRÁS
AVANTE
Caída a estribor
Lenta caída a estribor
Inicial caída a estribor, al perder la arrancada impredecible
Inicial caída a estribor, para luego caer poco a babor

Se hace necesario recordar que, en muchos puertos deberá considerarse también la situación de la marea a la hora de planificar la maniobra. Puede darse el caso de que no se pueda acceder, o abandonar, el puerto sino es con marea alta, así como que la clara bajo quilla de que se disponga, tanto en el canal de entrada como en lugar de atraque dependa de la altura de la marea, independientemente de otros condicionantes.

Operaciones de maniobra

El concepto "**maniobra**" abarca un sin fin de conocimientos y variables. La experiencia en el manejo de una embarcación depende en gran medida del conocimiento y habilidades que se adquieran a lo largo de toda una vida.

El conocimiento de la **maniobrabilidad** del buque es tan importante que el desconocimiento de sus características por parte de la persona al mando puede poner en grave riesgo al buque, a su carga y a su tripulación.

Para estudiar las maniobras básicas de la embarcación pesquera consideraremos las siguientes premisas:

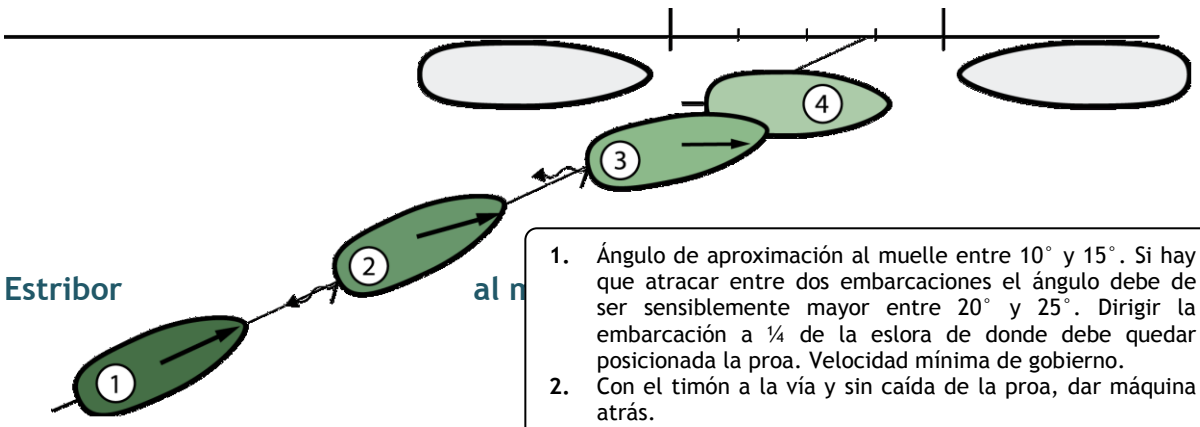
➔ **Embarcación de una sola hélice y un sólo timón.**
➔ **Condiciones de viento, corriente y marea**

Atraque

Antes de iniciar una maniobra de atraque debe prepararse la misma en función del muelle donde se pretende amarrar, el espacio disponible asignado, las condiciones meteorológicas y la maniobra de desatraque.

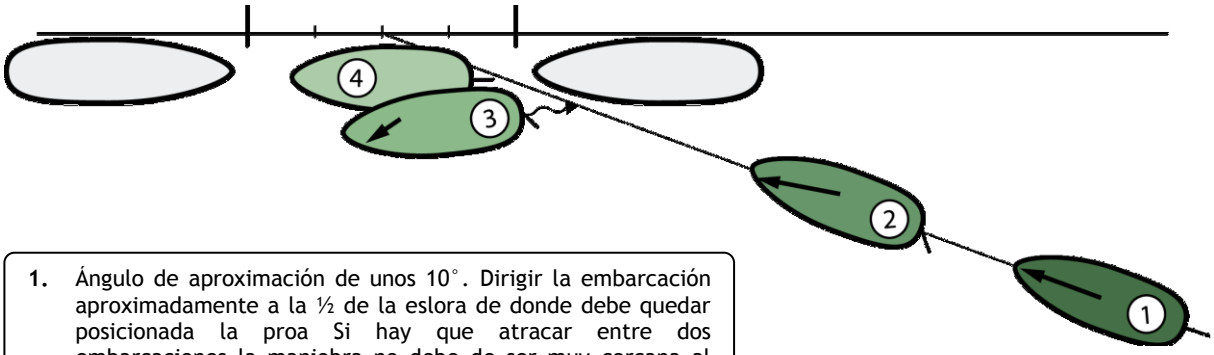
Maniobras sin viento, con hélice dextrógira

Babor al muelle.



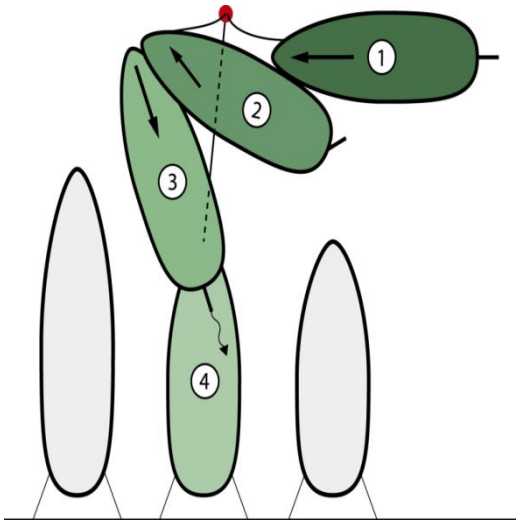
Estribor al m

1. Ángulo de aproximación al muelle entre 10° y 15°. Si hay que atracar entre dos embarcaciones el ángulo debe de ser sensiblemente mayor entre 20° y 25°. Dirigir la embarcación a ¼ de la eslora de donde debe quedar posicionada la proa. Velocidad mínima de gobierno.
2. Con el timón a la vía y sin caída de la proa, dar máquina atrás.
3. Aprovechando la inercia avante, timón a estribor. La proa cae a estribor y la popa al muelle. Dar el largo de proa (y si cabe el esprín). Si al dar atrás, la proa se abre demasiado, cobrar del largo. Si la popa no se acerca lo suficiente al muelle, dar esprín de proa y cobrar, dando avante con el timón a estribor y la popa se acercará



1. Ángulo de aproximación de unos 10°. Dirigir la embarcación aproximadamente a la ½ de la eslora de donde debe quedar posicionada la proa Si hay que atracar entre dos embarcaciones la maniobra no debe de ser muy cercana al muelle. Velocidad mínima de gobierno.
2. Timón a babor, poca avante. Tan pronto empiece la caída a babor, parar máquina y seguidamente dar atrás lo suficiente para parar la arrancada y caída de la embarcación.
3. Al estar parada la embarcación quedará paralela al muelle. Dar cabos a popa, después dar cabos a proa.
4. Atracar la embarcación con las amarras y reforzar.

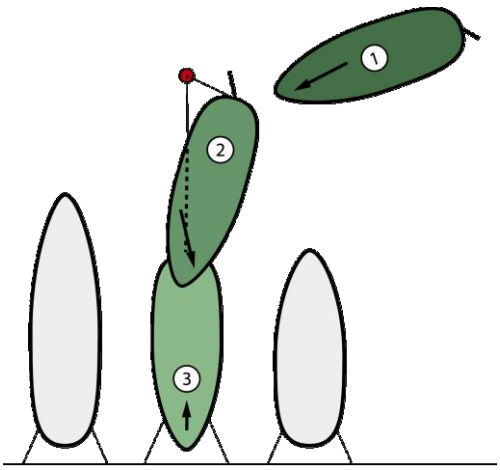
Haciendo firme a boya de amarre por la proa y amarras por la popa.



1. La maniobra debe comenzarse navegando paralelo al muelle de atraque con poca arrancada avante. Velocidad mínima de gobierno. Tratar que la embarcación llegue casi parada a la boya.
2. Con la ayuda de un bichero recoger la guía y cobrar la misma hasta embarcar el cabo de amarre del muerto. Hacerlo firme a proa. Meter el timón a la banda donde se ha hecho firme la amarra de la boya y sobre ella hacer cabeza con muy poca avante.
3. Cuando la embarcación se encuentre más o menos encajonada, lascando de la amarra de la boya según se va dando muy despacio máquina atrás, dejando que siga su caída a la banda contraria del muelle, con el timón a la vía.
4. Al faltar 10° o 15° a la perpendicular al muelle dar atrás lo necesario para acabar la evolución y con la ayuda de la amarra de la boya y el timón llevar la embarcación a su emplazamiento perpendicular al muelle, lascando amarra según sea necesario. Dar largos a popa y posicionar el

Haciendo firme a boya de amarre por la popa y amarras por la proa.

1. Tratar que la popa de la embarcación se posicione lo más cerca posible de la boya de amarre. Con un bichero recoger la guía y subir a bordo el cabo de amarre.
2. Una vez a bordo el cabo, dar avante en busca del punto de atraque sin hacer firme la amarra de la boya, tan sólo pasar una vuelta a la bita e ir lascando.
3. Cuando se haya producido la aproximación al muelle y se considere que la distancia a la posición final es de media eslora aproximadamente, hacer firme a popa, disminuir la arrancada avante con máquina atrás y dar los cabos a proa. Si hay viento



Maniobras con viento, con hélice dextrógira.

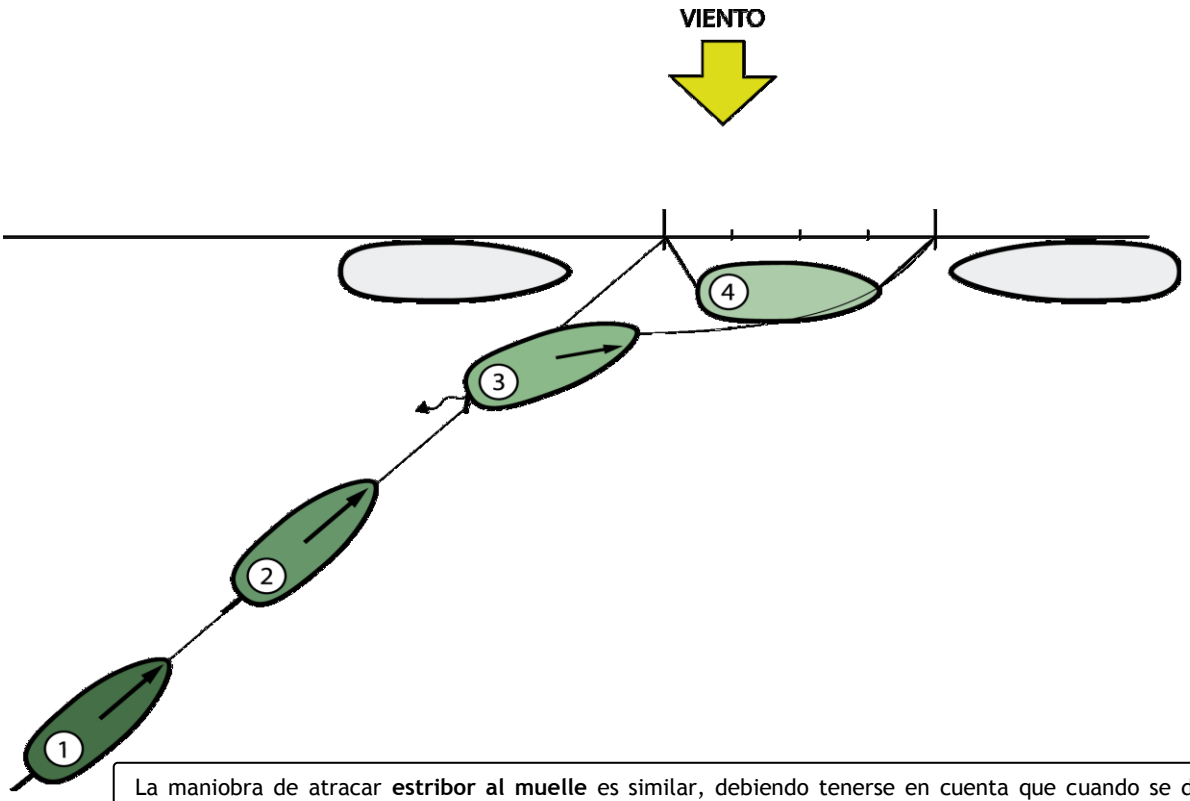
A la hora de planificar una maniobra con viento, debe pensarse en el uso del ancla, ya que en la mayoría de las ocasiones es muy conveniente (siempre por el costado de barlovento), en primer lugar porque guarda la proa de una posible caída hacia el muelle, y en segundo lugar, por su posible utilización a la hora del desatraque. Recordar que debe filarse suficiente cadena, siempre que las condiciones del atraque lo permitan, para que el ancla agarre bien en el tenedero.

Las aproximaciones al muelle deben de ser algo más abiertas que en los mismos casos que con viento en calma y los resguardos mucho mayores, siendo habitual el uso de la máquina con mayor potencia para vencer las dificultades que entraña la maniobra con viento.

Debe tenerse en cuenta que al aproximarnos al atraque la intensidad del viento, y en algunos casos la dirección, pueden cambiar debido principalmente al efecto pantalla que las instalaciones portuarias pueden ejercer sobre la zona de amarre.

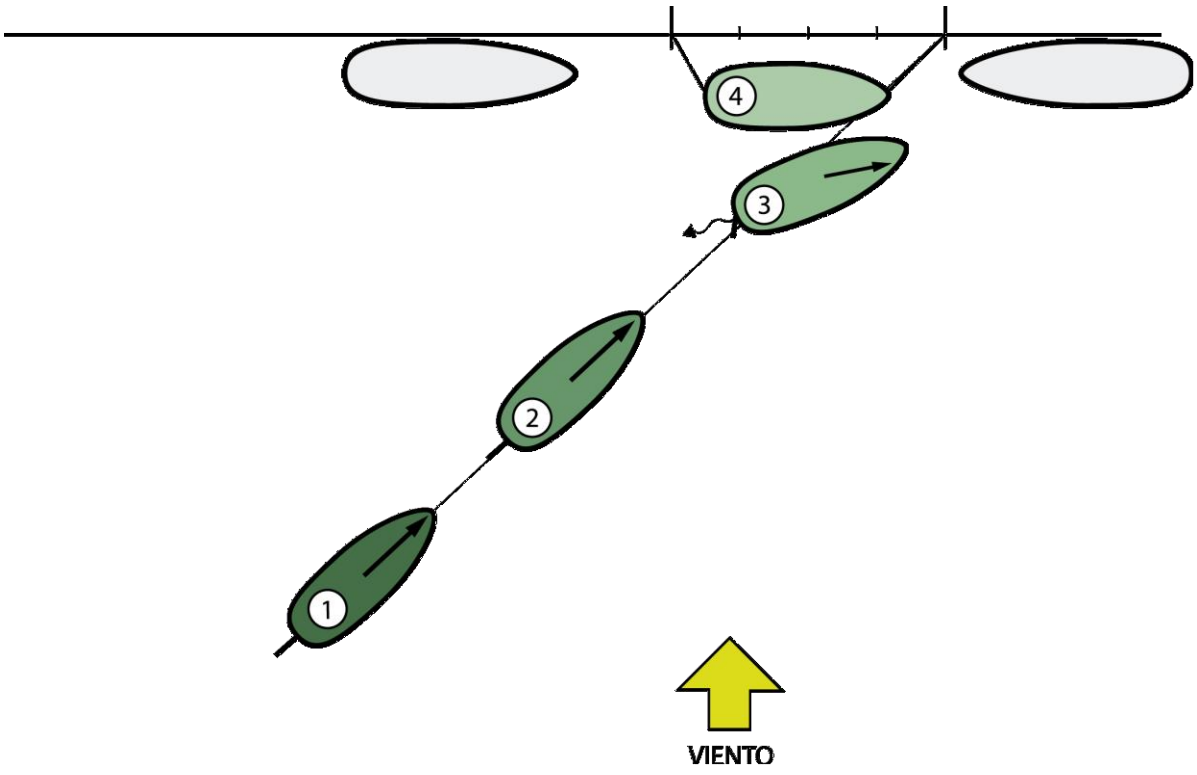
Babor/estribor al muelle con viento perpendicular desde tierra.

1. Aproximación con un ángulo entre 20° y 30°. Velocidad mínima de gobierno.
2. Rumbo al lugar donde deba quedar atracada la popa.
3. Al quedar aproximadamente una eslora, timón a la banda contraria del muelle. Dar atrás para parar la arrancada. El efecto del timón y el viento harán que la proa abra rápidamente. Dar cabos a proa, sin que trabajen, con celeridad para evitar que la proa se abra demasiado, y dejar que la popa siga cayendo a la banda del muelle.
4. Al estar paralelos al muelle, timón a la vía, dar cabos de popa. Cobrar los cabos de proa y popa



La maniobra de atracar **estribor al muelle** es similar, debiendo tenerse en cuenta que cuando se da máquina atrás en un buque de hélice de paso a la derecha, lo habitual es que la popa se abra del muelle, por lo que se tiene que dar rápido los cabos a popa para evitar que esta se abra, pero dejando que la proa evolucione hacia el muelle.

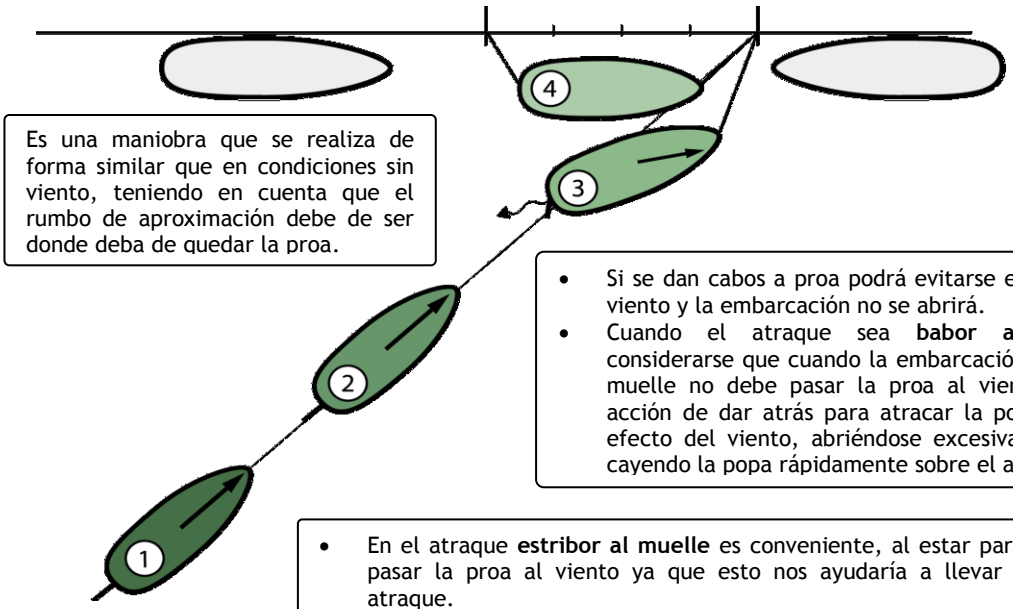
Babor/estribor al muelle con viento perpendicular desde la mar.



1. Aproximarse con un ángulo entre 20° y 30°. Velocidad mínima de gobierno.
2. Rumbo hacia donde deba quedar la proa.
3. Al quedar aproximadamente una eslora y media (esta distancia irá aumentado proporcionalmente a la intensidad del viento), timón a la banda contraria del muelle. Dar atrás y parar la arrancada.
4. Dejar que la embarcación que de paralela al muelle, si es necesario actuar con la máquina y timón para abrir o cerrar la proa, debe tenerse mucho cuidado para que la popa no busque al viento, ya que la proa caería sobre el muelle. Dar cabos a proa y popa. Si el viento nos acolcha sobre el muelle, prever defensas adicionales sobre el costado.

La maniobra de atracar **estribor al muelle** es similar.

Babor/estribor al muelle con viento de proa paralelo al mismo.

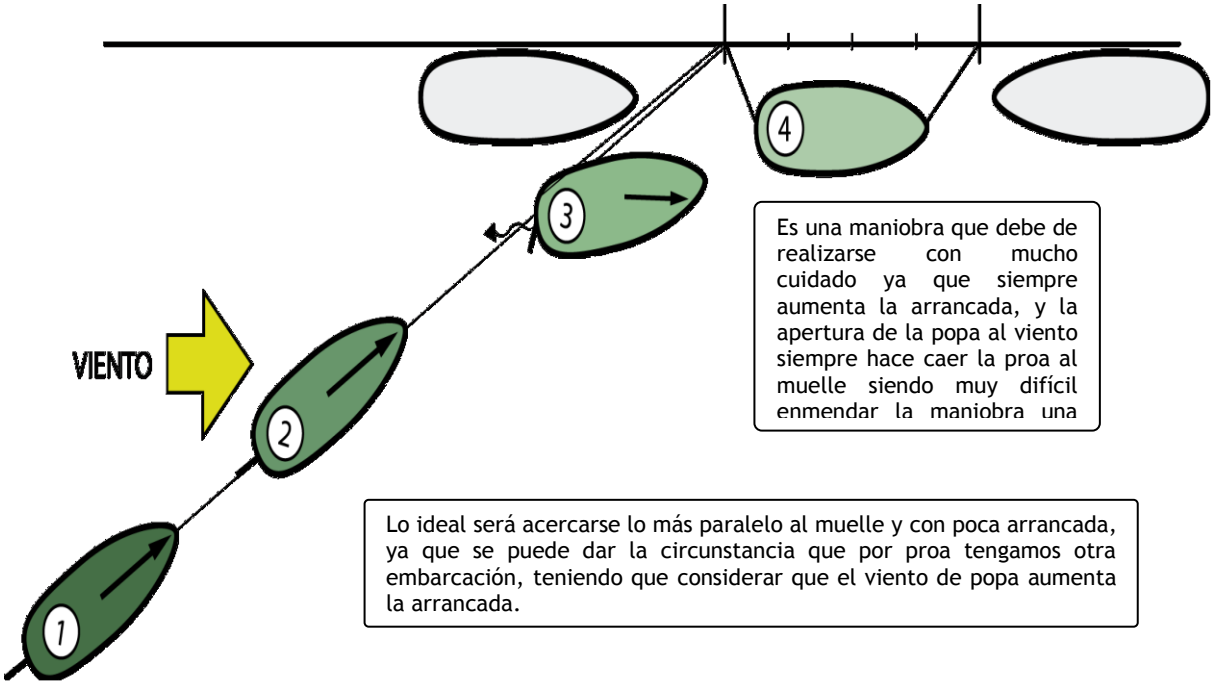


Es una maniobra que se realiza de forma similar que en condiciones sin viento, teniendo en cuenta que el rumbo de aproximación debe de ser donde deba de quedar la proa.

- Si se dan cabos a proa podrá evitarse el pasar la proa al viento y la embarcación no se abrirá.
- Cuando el atraque sea **babor al muelle** debe considerarse que cuando la embarcación esté paralela al muelle no debe pasar la proa al viento, ya que a la acción de dar atrás para atracar la popa se sumaría el efecto del viento, abriéndose excesivamente la proa y cayendo la popa rápidamente sobre el atraque.

- En el atraque **estribor al muelle** es conveniente, al estar paralelos al atraque, pasar la proa al viento ya que esto nos ayudaría a llevar la popa sobre el atraque.
- En ambos casos es frecuente actuar con máquina y timón para intentar, en la

Babor/estribor al muelle con viento de popa paralelo al mismo.

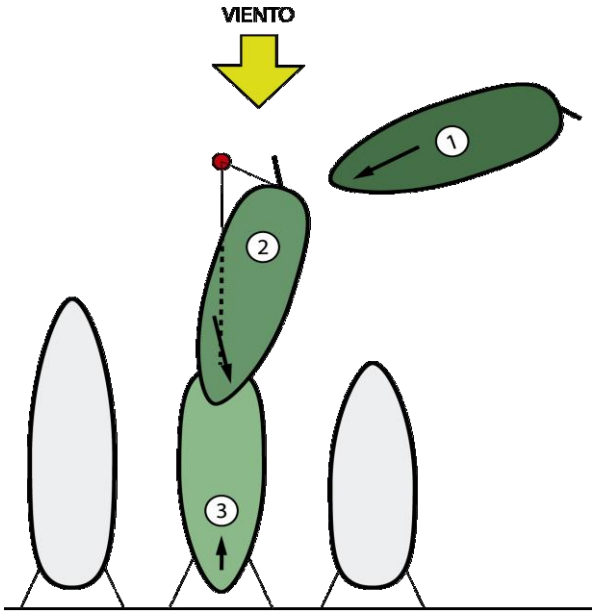


Es una maniobra que debe de realizarse con mucho cuidado ya que siempre aumenta la arrancada, y la apertura de la popa al viento siempre hace caer la proa al muelle siendo muy difícil enmendar la maniobra una

Lo ideal será acercarse lo más paralelo al muelle y con poca arrancada, ya que se puede dar la circunstancia que por proa tengamos otra embarcación, teniendo que considerar que el viento de popa aumenta la arrancada.

Haciendo firme a boya de amarre por la popa y amarras por la proa, con viento perpendicular al muelle.

- En este caso se tiene la ventaja de dominar la proa con el efecto combinado de la hélice y el timón.
- La boya de amarre debe estar en la perpendicular del atraque, y una vez se haya hecho firme la amarra de la misma se pone proa al atraque tratando de dominar el con la arrancada y el timón.
- Recordar que se llevará arrancada avante a la hora de la aproximación al muelle, ya que es necesaria para mantener el rumbo, por lo tanto debe hacerse firme a popa con bastante anticipación que en la misma maniobra sin viento para poder parar la embarcación.
- El primer cabo a tierra debe intentarse que sea



Los efectos expuestos anteriormente son para propulsores dextrógiros, debiendo considerarse los **contrarios en el caso de**

Las maniobras expuestas de atraque haciendo firme a proa o popa a una boya de amarre, pueden considerarse similares a las realizadas fondeando anclas.

Desatraque

La maniobra de salida del atraque se realizará en función de las medidas que se hayan considerado en la maniobra de atraque, es decir, ayuda adicional de anclas, coderas, etc. Además, se tendrán en cuenta las direcciones que dan los agentes externos y, en todo caso, la dirección de la salida respecto a la proa que se mantiene en el atraque.

Habitualmente el **desatraque** suele ser una maniobra más rápida que la de atraque, sin embargo entraña los mismos peligros, lo que implica que las medidas de seguridad y control a adoptar deban ser las mismas. La acción combinada de la hélice y el timón, así como el trabajo sobre los cabos y estachas de amarre, son las técnicas clásicas utilizadas normalmente en el desatraque de embarcaciones de pequeño y mediano porte, sin la ayuda de remolcadores, siempre y cuando no se haya hecho uso del ancla.

El objetivo de este tipo de maniobra es dejar el buque libre del atraque, en una posición donde pueda permanecer seguro el tiempo necesario para que las acciones del timón y la hélice sean efectivas, manteniendo el control del mismo. El uso de ciertas amarras, todavía firmes a tierra, junto con los efectos de la máquina, avante o atrás, y los del timón, ayudan a obtener rápidas maniobras de salida.

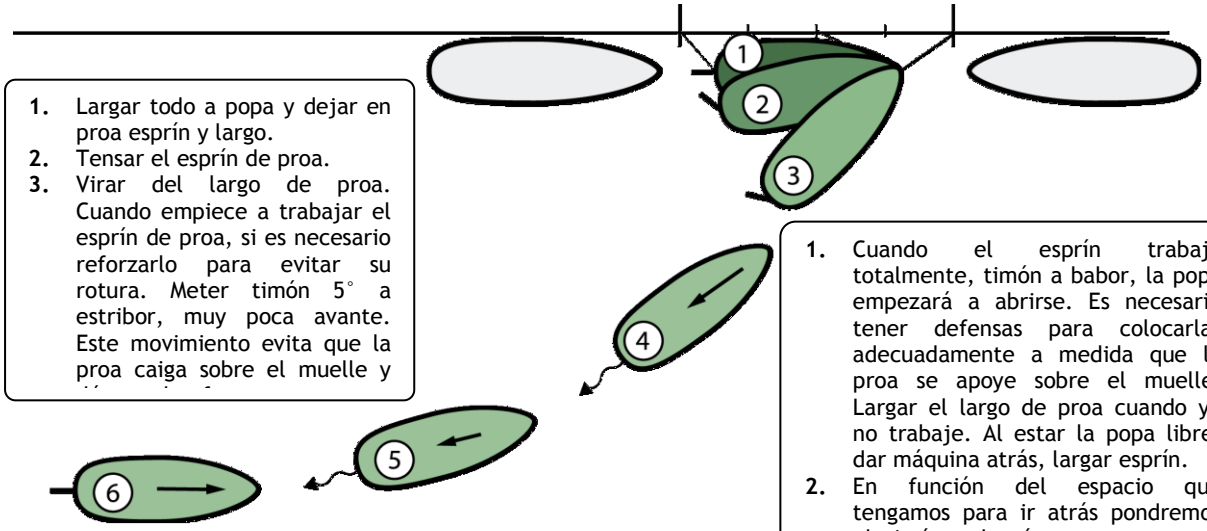
Si hay viento, hay que intentar aprovechar el mismo como ayuda en las caídas, para conseguir la separación de la popa respecto a la línea de atraque. Sin embargo, con corriente en contra la maniobra siempre será delicada por la tendencia a separar la proa y se meter la popa al atraque, con la posibilidad de ocasionar daños al equipo propulsor o al timón.

Cabe recordar que la **maniobra de desatraque** puede ser tan laboriosa como la de entrada, pero si esta última se realizó pensando en ello, la salida será mucho más cómoda, sin riesgos adicionales por un deficiente planteamiento del plan de maniobra de salida.



Maniobras sin viento

Babor/estribor al muelle, con hélice dextrógira



1. Largar todo a popa y dejar en proa esprín y largo.
2. Tensar el esprín de proa.
3. Virar del largo de proa. Cuando empiece a trabajar el esprín de proa, si es necesario reforzarlo para evitar su rotura. Meter timón 5° a estribor, muy poca avante. Este movimiento evita que la proa caiga sobre el muelle y

1. Cuando el esprín trabaje totalmente, timón a babor, la popa empezará a abrirse. Es necesario tener defensas para colocarlas adecuadamente a medida que la proa se apoye sobre el muelle. Largar el largo de proa cuando ya no trabaje. Al estar la popa libre, dar máquina atrás, largar esprín.
2. En función del espacio que tengamos para ir atrás pondremos el timón a la vía o a una u otra banda para evolucionar.
3. Damos tres pitadas cortas para indicar nuestra intención.
4. Una vez llegada la posición deseada, paramos máquina, damos avante y evolucionamos con timón

- Si estamos atracados **estribor al muelle** el ángulo de apertura para dejar la popa libre no es necesario que sea tan grande que cuando hemos atracado babor al muelle.
- Recordar que la caída de la proa cuando damos atrás es incierta, por lo que debe de vigilarse la caída y actuar con la máquina antes que ésta sea ya irremediable.
- La acción evolutiva del timón cuando vamos atrás es menor que la incidencia de otras variables, como pueden ser hélice, viento, corriente, etc.
- También debe recordarse el estado de carga, un buque en lastre con esta maniobra evoluciona rápidamente, y a lo mejor con los cabos tenemos suficiente, sin embargo en condición de carga necesitaremos actuar con la máquina.
- Menos frecuente es hacer la maniobra a la inversa, es decir abrir la proa y no la popa, normalmente se utiliza cuando el viento nos abre la proa. En este caso debemos tener en cuenta que vamos a necesitar el

Babor/estribor al muelle, con hélice levógira

El procedimiento a seguir es el mismo que en el caso anterior, tan sólo recordar que al dar atrás la embarcación actúa de manera distinta. Recordar como cae la popa en un buque zurdo dando atrás y con metida de timón a una u otra banda, y la incertidumbre de esa caída..



Maniobras con viento

La **maniobra de desatraque** más delicada es con el buque atracado por babor, con viento de fuera, en la que la acción de la máquina atrás, sus efectos y la acción del viento se suman y llevan la popa al muelle con violencia.

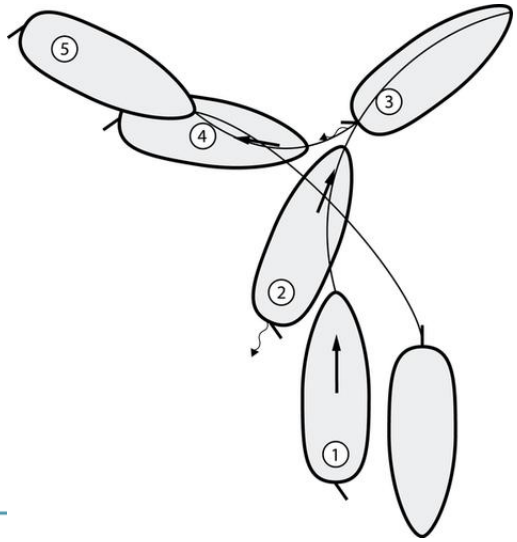
Con vientos que se reciban por la popa o por la aleta, debe abrirse la popa hasta tener el viento por el costado de dentro, de esta forma se abre más y con él atrás no hay caídas inesperadas.

Ciaboga

En el argot náutico se denomina **ciaboga** a la maniobra destinada a revirar el buque 180° en el menor espacio posible, utilizando únicamente el efecto combinado hélice-timón. El término proviene de la maniobra realizada en botes de remo, cuando en una banda se "cía" y en la otra se "boga".

En los buques de propulsión mecánica, de una sola hélice, se consigue con giros alternativos de la hélice, avante y atrás, junto con movimientos del timón a una y otra banda. En embarcaciones con dos hélices o dos equipos propulsores, la **ciaboga** se consigue alternado una banda avante y la otra atrás, en este caso la evolución es más rápida y necesita menos espacio para ser ejecutada que con una solo equipo propulsor.

1. Timón a estribor con máquina avante, intentando ganar el mayor espacio posible en el avance.
2. Seguidamente dar atrás toda, mientras se sigue con arrancada avante se mantiene el timón a estribor, tratando de ganar evolución.
3. Al cesar la arrancada avante, meter todo el timón a babor. Perdida la arrancada, comenzará la arrancada atrás, continuando con la misma el mayor espacio posible, iniciándose la caída de la proa a estribor.
4. Se continúa dando toda avante metiendo el timón a estribor, manteniéndose la arrancada atrás y la caída a estribor.
5. Perdida la arrancada atrás, comenzará la arrancada avante, manteniéndose la caída a estribor,



Abarloe

La **maniobra de abarloe** consiste en situar una embarcación por uno de sus costados junto a otra. Es una maniobra habitual en embarcaciones de pesca, a su llegada a puerto. Debe entenderse como una maniobra delicada, ya que el atraque se hace al costado de otro buque y no a un muelle, pudiendo ocasionar, de no llevarse a cabo correctamente, averías importantes tanto a una como a otra embarcación.
La maniobra habitual consiste en amarrarse, longitudinalmente, a la otra embarcación que puede encontrarse fondeada, firme a un muerto de amarre o atracada a un muelle. Las mayores precauciones deben tomarse al abarloarse a una embarcación fondeada, dado que esta se encontrará borneando constantemente por la acción del viento y la corriente. En estos borneos, la popa se mueve con mayor velocidad angular que la proa, debido a su mayor distancia del ancla, por lo que en estas situaciones debe vigilarse la popa durante toda la maniobra.



El **abarloamiento** debe planificarse con antelación, principalmente para cuidar de colocar el mayor número de defensas posibles y proteger aquellos lugares en los que sobresalgan elementos del barco, como pescantes o cualquier otro apéndice que pudiera producir averías en la aproximación.

En el caso de no haber viento ni corriente, en una embarcación con hélice dextrógira, la maniobra a realizar es sencilla, siendo siempre recomendable el abarloe por el costado de estribor de la nave fondeada:

- Buscar la popa del buque que se pretende abarloar, con poca arrancada.
- Aproximar la embarcación a un rumbo casi paralelo, abierto 10 o 15º.
- Cuando la proa se encuentre a 10 o 15 metros de la embarcación a abarloar, dar máquina atrás para parar la arrancada.
- Dar amarras y afirmar al otro buque.

Es importante que en el momento de tocarse los costados de ambas embarcaciones, la que arriba se encuentre totalmente parada, pues de

no ser así y tener movimiento, al correr el costado sobre el de la embarcación a la que se pretende abarloarse se pueden producir averías.



Fondeo

Se denomina **fondeo** al hecho de dejar caer una o varias anclas del buque, con sus correspondientes cadenas, cables o cabos de sujeción, para que agarre en el fondo marino y la embarcación quede sujeta en una posición relativamente estática con respecto al fondo.

> No debe fondearse nunca cerca de muertos o boyas, ya que el ancla puede cruzarse con las cadenas o cabos de éstos.

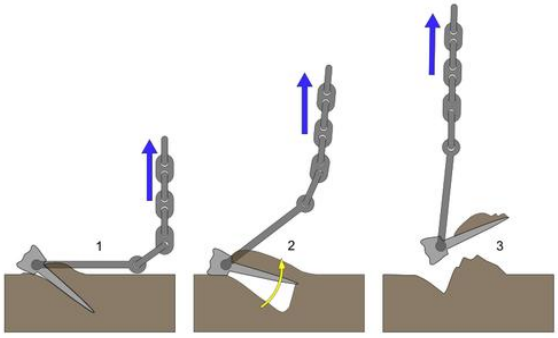
En las cartas náuticas (portulanos) y en los derroteros, vienen indicados los fondeaderos que se deben tomar, a no ser que existan razones extraordinarias para no hacerlo así. También muestran el tipo de fondo existente en la zona.

Preparativos y dimensionamiento

La naturaleza del fondo es vital para el agarre del ancla, el cual va en función de cómo llame la cadena sobre ella.

> Los mejores fondos son los de arena gruesa, arena fangosa, fango compacto o conchuela.

A medida que el ángulo de la cadena con respecto al ancla aumenta, la eficacia de su agarre disminuye. Para ángulos de 5°, la pérdida de agarre es del 25% y para 15°, llega a alcanzar el 50%, por lo tanto siempre es mejor, si el espacio lo permite, fondear cadena

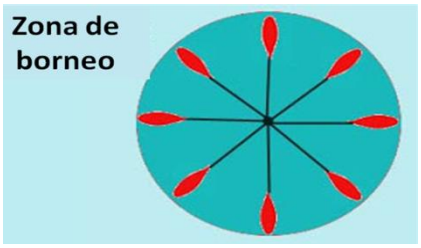


suficiente.

RECOMENDACIÓN
Antes de hacer el cálculo de la cadena a filar, hay que conocer la distancia entre grilletes que tenga la cadena que vayas a utilizar, dado que no todas las embarcaciones tienen la misma, aun siendo la más habitual la medida de 25 metros.

No debe olvidarse que el exceso de cadena en el agua, aumenta los esfuerzos que deben de soportar los elementos de fondeo, por lo que pueden causarse desperfectos y averías.

El cálculo de la **zona de borneo**[69] se hace imprescindible cuando en la zona de fondeo hay obstáculos, ya sean barcos u otros objetos que puedan interferir en el normal giro de la embarcación mientras está fondeado.



Los inconvenientes más habituales a la hora de valorar el área de borneo suelen ser:

- La densidad de buques fondeados en la zona.
- La sonda en el lugar de fondeo.
- La dirección del viento y corriente en el momento de dar fondo.
- La distancia a costa.

En cuanto a la cadena necesaria, la experiencia demuestra que la cantidad recomendable de cadena a filar, en condiciones normales, es de **entre 3 y 4 veces la sonda** que tengamos en el lugar de fondeo (algunos autores recomiendan el fondeo de más cadena ya que la fundición actual es más liviana que la de antaño).

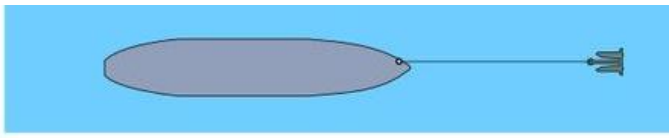
A medida que aumente la cantidad de cadena filada mayor reserva se tendrá si las condiciones iniciales de fondeo cambian. Es frecuente que a medida que el tiempo arrecia, ir filando más cadena, pero en previsión de un posible cambio meteorológico es mejor ejecutar la maniobra con antelación y fondear más grilletes que los necesarios al principio.

[69] Movimiento circular que describe un buque alrededor de la posición de fondeo

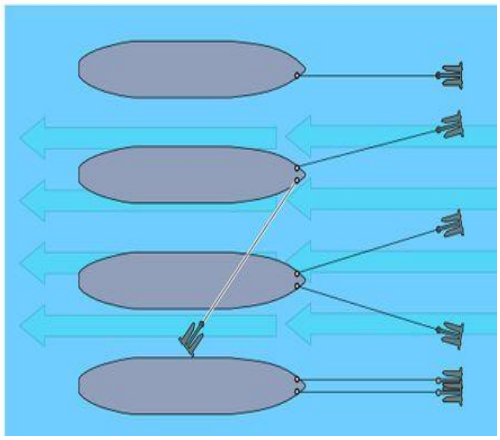
En **tiempos duros** lo recomendable es dar fondo **al menos 8 grilletes** y, tener el ancla del otro costado preparada por si hay que dar fondo con las dos. Es aconsejable cuando las condiciones sean severas tener la máquina preparada para poder utilizarla en cualquier momento.

Fondear con un ancla

Presenta la ventaja de poder mantener hasta el último momento el rumbo elegido, al actuar el timón hasta el momento de dar fondo al ancla, así como la de poder disponer de la otra ancla para fondear si la primera falta, además la cadena no puede tomar vueltas.



Fondear dos anclas



Cuyas ventajas son; tener un menor espacio de borneo y en caso de garreo de una de ellas, la otra aguantará la embarcación. Como inconvenientes cabe citar; que son más laboriosas de realizar, la posibilidad de que la cadenas tomen vueltas sino cuentan con grilletes giratorios y la pérdida de las dos anclas en caso de necesitar "*filar por ojo*" ante la necesidad de salir precipitadamente del fondeadero, por ejemplo en caso de temporal.

Fondear marcha avante

Los pasos a seguir en este tipo de maniobra son los siguientes:

- Con velocidad de maniobra para mantener el gobierno de buque, parar máquina y, con la arrancada remanente, avanzar hasta dar fondo en la posición considerada.
- Meter el timón a la banda del ancla fondeada, mejor si es la de barlovento, para ayudar a la maniobra, así se evitará que la cadena "llame" demasiado tensa.
- Dar máquina atrás y parar máquina antes de que se pierda toda la arrancada avante.



- Sobrepasar el punto de fondeo, filar cadena y al salir un par de grilletes, aguantar para hacer cabeza.
- La acción del viento hará que el buque vaya atrás, cuando llame de proa, largar los grilletes que falten para concluir la maniobra.

Fondear ciando o con arrancada atrás

Es la técnica más utilizada, siendo la forma de llevarla a cabo la siguiente:

- Alcanzada la posición de fondeo, con la mínima velocidad de gobierno, dar máquina atrás, con el fin de sobrepasar el punto estimado de fondeo con la velocidad residual.
- Al iniciarse la arrancada atrás, fondear el ancla, parar máquina y regular la salida de cadena con el freno del molinete. Si no se consigue reducir la arrancada atrás, dar una palada avante para disminuir la velocidad de salida de la cadena.
- Con algún grillete sobre el fondo, aguantar para hacer cabeza.
- Una vez estabilizado el buque, filar cadena hasta el grillete calculado para permanecer fondeado.

Fondear parado

En este caso el fondeo se realiza con la embarcación completamente parada siguiendo el mismo procedimiento que en la técnica de ciar.

Cuando la sonda, en el punto de fondeo, sea muy grande, es conveniente fondear siempre estando parado, toda vez que el peso del ancla unido al de la cadena es elevado, por lo que es recomendable fondear sobre el molinete muy despacio, no dejando caer el ancla libremente, porque podría salir toda la cadena y arrancar el arraigado de la caja de cadenas o, en otros casos faltar.

Control del trabajo de la cadena y señalización

La maniobra de fondeo puede dividirse en varias fases:

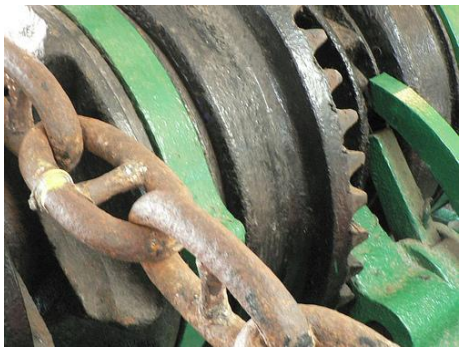
1. Previa al fondeo (aproximación a la zona de fondeo y preparación de los medios).
2. Durante el fondeo (maniobra de dar fondo).
3. Posterior al fondeo (guardia de fondeo).

Como puede suponerse es importante que mientras se permanezca fondeado se tenga control sobre el estado de la cadena y el borneo de la embarcación.



La condición idónea de la cadena es que esté **a pique**, es decir, que sea el propio peso de la cadena la que contrarreste la acción de los agentes externos (mar, viento y corriente), sin embargo no siempre es así, por lo que es necesario un control continuo sobre su estado.

Una cadena demasiado tensa a la larga hará que haya muchas posibilidades de garreo, por lo que debe filarse más cadena para evitarlo.

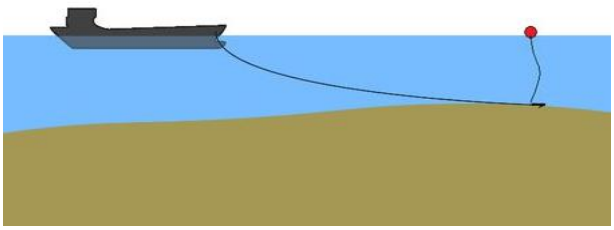


Debe recordarse que la cadena hace cabeza sobre el escobén y transmite todos los esfuerzos a los elementos que componen la maniobra, estopor, barboten, etc., pudiéndose dar la circunstancia que lleguen a deformarlos, o incluso faltar la cadena al romperse algún eslabón.

La **guardia de fondeo** está indicada, entre otras cosas, para estar pendiente del estado del fondeo. Es conveniente crear un sistema de rondas para comprobar el estado de la cadena, principalmente cuando las condiciones están cambiando o cuando la embarcación bornea constantemente.

Esta vigilancia puede estar realizada por personal de cubierta, comunicando sus comprobaciones. Si las condiciones meteorológicas se vuelven severas es conveniente comunicar al patrón dicho empeoramiento y, si es necesario, dar atención a la máquina y al personal de cubierta, por si fuera necesario virar cadena, zarpar el ancla y abandonar el fondeadero.

Tradicionalmente la señalización del ancla se efectúa con un **orinque**, aparejo que consiste en un cabo amarrado a la cruz del ancla y que dispone, en su otro extremo, de una boya que sirve de baliza.

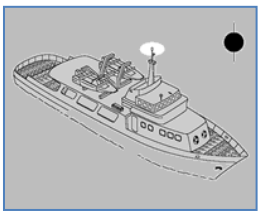


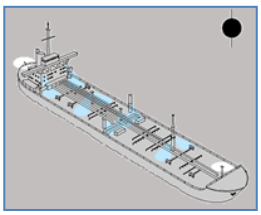
Este sistema está en desuso, salvo en embarcaciones menores cerca de la costa que señalizan el ancla debido al poco espacio que hay para el

fondeo y así informar a otras embarcaciones del emplazamiento del ancla.

Por otro lado, la regla 30 del **Reglamento internacional para prevenir abordajes en la mar,** define e indica las marcas y luces que deben exhibir los buques fondeados, tanto de día, con en condiciones de poca visibilidad o de noche, estableciendo que:

a) Los buques fondeados exhibirán en el lugar más visible:
i) en la parte de proa, una luz blanca todo horizonte o una bola;
ii) en la popa, o cerca de ella, y a una altura inferior a la de la luz prescrita en el apartado i), una luz blanca todo horizonte.
b) Los buques de eslora inferior a 50 metros podrán exhibir una luz blanca todo horizonte en el lugar más visible, en vez de las luces prescritas en el párrafo a).
c) Los buques fondeados podrán utilizar sus luces de trabajo o equivalentes para iluminar sus cubiertas. En los buques de 100 metros de eslora o más la utilización de las mencionadas luces será obligatoria.
e) Las embarcaciones de menos de siete metros de eslora cuando estén fondeadas dentro o cerca de un lugar que no sea un paso o canal angosto, fondeadero o zona de navegación frecuente, no tendrán obligación de exhibir las luces o marcas prescritas en los párrafos **a)** y **b)** de esta Regla.





También, la regla 35 del Reglamento de Abordajes que trata de las **señales acústicas en visibilidad reducida** establece que:



g) Un buque fondeado dará un **repique de campana de unos cinco segundos de duración a intervalos que no excedan de un minuto**… …todo buque fondeado podrá, además, emitir **tres pitadas consecutivas**, a saber, **una corta, una larga y una corta**, para señalar su posición y la posibilidad de abordaje a un buque que se aproxime.

Garreo y encepado del ancla

En la guardia de fondeo, se debe estar permanentemente pendiente del posible **garreo**[70] **del ancla**, comprobando la situación mediante la toma de marcaciones o enfilaciones a puntos de tierra (como mínimo dos) y determinando las posibles variaciones que puedan acontecer. El radar es un instrumento muy útil para mantener la guardia de fondeo,

[70] Cejar o ir hacia atrás arrastrando el ancla, por no haber esta hecho presa, o por haberse desprendido.

ya que con él puede determinarse fácilmente marcaciones y distancias a puntos de tierra.

El ancla estará garreando:

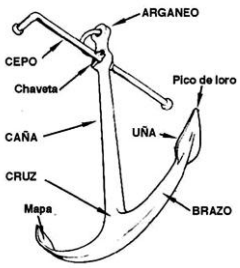
- ➔ si la variación de las marcaciones hacia proa son evidentes.
- ➔ si nos situamos en el castillo de proa y detectamos socolladas del ancla al ir resbalando sobre el fondo.
- ➔ si nos salimos del área de borneo que hemos dibujado sobre la carta una vez se ha estabilizado el barco.
- ➔ si las distancias a tierra varían sustancialmente.

La forma de actuar para evitar llegar al **garreo**, dado que comenzado el fondeo es muy difícil que el ancla agarre de nuevo, sería:

- → si las condiciones empeoran, filar más cadena.
- → si estás garreando, fondear la segunda ancla (sólo en caso de emergencia), filando antes un poco de la primera para adquirir un poco de arrancada atrás y dar fondo la segunda y esperar que esta agarre.
- → si seguimos garreando, levar ancla (o anclas) y enmendar el fondeo.
- → si las condiciones lo permiten fondear de nuevo.



Se dice que un ancla está **encepada** cuando la cadena, cable o cabo que la sujeta se enreda, con su cepo cuando está fondeada, debido al borneo.



Cuando se detecta que un ancla viene **encepada** es preciso suspenderla con un estrobo por la caña o por la cruz para quitarle la vuelta o vueltas que pueda llevar, si es preciso debemos desentalingarla. En la actualidad la mayoría de las anclas carecen de cepo, por lo que suele ser suficiente dar fondo de nuevo, para quitar las vueltas que la cadena pudiera tener en las uñas.

Leva

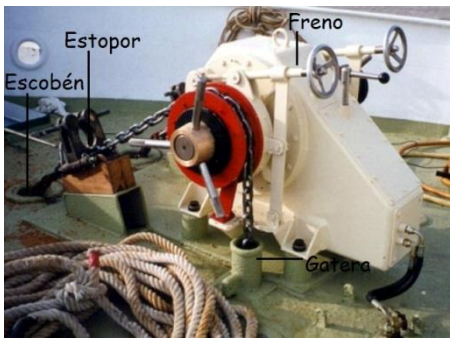
Para iniciar esta maniobra lo más adecuado es llevar al barco lo más cerca posible de la posición del ancla.

En un barco pequeño y en condiciones ideales de viento y marea esto puede hacerse simplemente tirando del cabo de fondeo, pero en una embarcación mayor o en condiciones más severas será necesario el auxilio del motor. Un tripulante deberá indicar al patrón la **dirección en que llama la cadena**, a pique[71], de largo, esprín o través.

El patrón dará máquina avante muy poca, aproándose hacia donde se supone que descansa el ancla, hasta que le indiquen que la cadena está a pique, momento en el que deberá mandar virar cadena (con el molinete o cabrestante) lentamente, se dejará en ese momento el motor en punto muerto y se procurará mantener la posición.

Si la cadena vuelve a llamar de largo, hacer firme la misma, y volver a mover el barco hasta que la cadena este a pique, para proceder a seguir virando, repitiendo esta acción cuantas veces sea necesario.

Si el ancla no **zarpa**[72] del fondo a pesar de presentar la cadena una posición vertical, lo recomendable es trincar la cadena con el estopor[73] y dar una palada atrás. El ángulo de tiro de la cadena, ayudará a zafar el ancla. No es conveniente dar máquina avante, porque si el ancla está agarrada a algún objeto fijo al fondo la cadena puede dañar el casco del barco.



Cuando el ancla quede libre, y se note que zarpó del fondo al quedar la cadena a piqué y sin tensión, podrá darse máquina suavemente, para gobernar en demanda de la salida del fondeadero, al tiempo que los tripulantes de proa arranchan a son de mar la maniobra de fondeo.

Remolque

Se considera un **remolque marítimo**, "*la operación por la que un buque transporta, mediante su arrastre por el mar, a otro buque o aparato flotante que carece de autopropulsión o que poseyéndola no está en condiciones de navegar por sus propios medios*".

[71] Situación cuando el buque se halla verticalmente sobre el ancla. Cadena en línea vertical desde el fondo hasta el escobén.
[72] Levar anclas. Salir a la mar.
[73] Pieza de acero moldeado u otro tipo que, puesta en lugar adecuado, sirve para frenar y detener la cadena del ancla en las maniobras de fondeo.

El **remolque en la mar**, consiste en la asistencia marítima prestada eventualmente por un barco a otro que la solicite, sin que la misma constituya auxilio o salvamento. Se encuentra regulado por ley, donde se dispone que ese servicio dé lugar a una indemnización de los gastos, daños y perjuicios sufridos como consecuencia del mismo por la embarcación que remolcadora, así como el abono de un precio justo por la asistencia prestada.

Se considera un remolque **accidental o de emergencia e**l que se efectúa para sacar de peligro y salvar a un buque que navega en malas condiciones o con averías, y que puede ser llevado a cabo por otro buque o un remolcador.

En cualquiera de los dos casos, el remolque siempre es una maniobra delicada y difícil, tanto más cuanto más pesado sea el remolcado y las condiciones de tiempo en la mar menos favorables.



A la hora de proceder a realizar esta maniobra habrá que considerar:

➔ **La resistencia que opone el remolcado**
Que dependerá del desplazamiento y formas del barco u objeto a remolcar.

➔ **La potencia del remolcador**
La necesaria para mover al remolcado, más la potencia que el remolcador necesita por sí mismo para desarrollar sin remolque la velocidad de remolque considerada

➔ **La composición del remolque**

Normalmente mixto compuesto por un cable de acero, fijo al remolcador, seguido de un elemento flexible, generalmente un cabo sintético, cuyo objetivo es absorber las cargas dinámicas, dando elasticidad al conjunto, un cable engrilletado al sintético que sirve de fusible de seguridad y un ramal de cadena fija al buque remolcado)

➔ **La longitud del remolque**

Los remolques "por largo" trabajan mejor que "por corto", pero tienen el inconveniente de dificultar la navegación y la maniobra, a lo que hay que añadir el peligro de "enrocamiento" cuando se navega en zonas de bajos. En cualquier caso, la recomendación más general, es la de que la longitud del remolque debe ser múltiplo de la longitud de la ola, con el fin de que el remolque se lleve a cabo en fase.

➔ **Procedimientos adecuados según las circunstancias y objetivos**

Muchas de las maniobras de remolque resultan fallidas, especialmente en su propio inicio, al resultar imposible establecer la comunicación física entre dos buques, dadas las dificultades en tender el remolque y mantenerlo, siendo por ello aconsejable seguir un procedimiento seguro para hacerlo.

➔ **Conducta a seguir en las situaciones críticas**

Cualquier operación de remolque se realiza en un medio hostil, por lo que hay que tener en cuenta otras variables, que no dependen de los medios a utilizar, como son; viento, mar, corrientes, accidentes geográficos o clara bajo quilla, las cuales pueden crear situaciones imprevistas para las que se han tener previstos protocolos de actuación en cada caso.

Varada



El término **varada** hace referencia a la acción de llegar un buque con su quilla al fondo del mar, es decir tocar fondo, normalmente fango o arena, de forma voluntaria o involuntaria, siendo **encallar** el mismo hecho en piedras. También se denomina *varadura, encallada* o *encalladura, zaborda o zabordo*.

La **varada** o **encalladura** puede producirse voluntariamente por el mando del buque, **varada voluntaria**, como mal menor para salvarlo de un naufragio inminente.

Así, si sobrevienen circunstancias imprevistas, como por ejemplo una embarcación que se queda sin gobierno en las proximidades de una costa peligrosa, la persona al mando procurará varar la nave en un fondo arenoso para salvarla de la pérdida total.

Pero también la varada puede integrar un característico accidente de mar que acontece durante la navegación y, particularmente, al entrar



o salir de puertos y rías, denominándose **varada fortuita**, siendo necesario distinguir la encalladura en un puerto o río, por efecto de la marea, en fondos arenosos y sin riesgo ni daños, con medios y facilidades para recobrar la flotabilidad, incluso sin ayuda de remolcadores, de la varada en un paraje de la costa alejado de los auxilios que le pueda facilitar un puerto, un lugar de difícil acceso o en malas condiciones de mar y viento, que coloca al buque en peligro de pérdida total.

En este sentido, hay que decir que la varada significa que el buque queda inmovilizado, pero sin hundirse ni destrozarse contra la costa, pues si esto ocurre nos encontramos con la noción de naufragio, destrucción o pérdida de una nave en la mar o puerto.

El hecho de rasca, tocar la quilla o la carena de la embarcación con el fondo no debe considerarse una varada si no se ha dejado de flotar y el buque no queda inmovilizado durante cierto tiempo.



Es indiferente la naturaleza del fondo que produce la inmovilización de la nave, sin embargo, pero hay que tener claro que no hay varada cuando el buque toca fondo en marea baja en un estuario, ría o puerto y se vuelve a reflotar en cuanto sube la misma.

Para la calificación de este accidente no tiene importancia el hecho de que se reflote con los propios medios de la embarcación o con el auxilio de remolcadores o de otro buque, aunque las labores de asistencia, salvamento, auxilio o remolque de un buque encallado hacen nacer el derecho a una indemnización por parte del buque que presta la asistencia, que según su importancia puede ser remolque o salvamento.

La **varada** puede ser justificada cuando se ha buscado voluntariamente para evitar otro accidente de mayor gravedad (naufragio) o no culpable en los supuestos de caso fortuito o fuerza mayor. La **varada** o **encalladura** culpable puede ser maliciosa o debida a imprudencia, negligencia o impericia del mando del buque, de un miembro de la dotación o tripulación o de cualquier otra persona.

Varada voluntaria



Se produce cuando hay una intencionalidad a la hora de varar una embarcación debido a que se encuentre en peligro y que la varada disminuye los daños o salve parte de ellos (tripulantes, buque, carga, etc.).

Esta intencionalidad busca remediar la situación que hubiera devenido de no tomarse esta acción, ya que irremediablemente se hubiera perdido la embarcación por la causa inicial.

Este tipo de varada debe de ser planeada con anticipación en la medida de lo posible. Es frecuente, a la hora de tocar fondo, que aparezcan daños;

→ En el forro del buque, ocasionando vías de agua.
→ En elementos de maniobra y gobierno, como pueden ser hélice y timón.

Por tanto, la varada debe realizarse de tal forma que se minimicen los daños colaterales y que no excedan a los que han producido la intencionalidad.



En todo caso, deben procurarse las condiciones menos agravantes a la hora de varar, intentando que tanto la tripulación como la embarcación estén preparados para llevar a cabo la maniobra, para lo que será necesario:

- Estudiar los veriles en la carta e intentar que el fondo sea fangoso o de arena.
- Procurar que la entrada sea los más perpendicular posible a la costa.
- Tener preparados los medios de fondeo.
- Llegar con la mínima arrancada de gobierno y con la máquina preparada.

- Disponer para su utilización los medios de achique por si se abre una vía de agua al tocar fondo.
- Intentar varar en bajamar, si es posible.
- Entrar con la embarcación apopada, dado que esta condición facilitará su recuperación.

Si la embarcación a varar tuviera ancla a popa o posibilidad de instalar una, es recomendable fondear esta primero y, una vez tocado fondo, hacer firme para que el ancla aguante la popa.

Una vez se ha estabilizado la varada, deben tomarse medidas o acciones preventivas, tales como;

- ✓ Cerrar todas las puertas estancas.
- ✓ Comprobar si hay vías de agua sondado los espacios cerrados tales como sentinas, bodegas, tanques de combustible, etc.
- ✓ Tomar calados a proa y popa, para determinar la situación de la embarcación.
- ✓ Emitir una llamada de socorro, si anteriormente no se ha realizado.
- ✓ Si se detectan vías de agua, arrancar las bombas de achique e intentar taponarlas con los medios disponibles.

Hay que tener en cuenta que todas las recomendaciones anteriormente señaladas van encaminadas a facilitar la posterior puesta a flote de la embarcación. No hay que olvidar que una varada voluntaria bien realizada, mejorará las posibilidades de éxito del reflote, a la vez que minimizará los posibles daños.



Maniobras cuando se esté faenando, con especial atención a los factores que puedan afectar desfavorablemente a la seguridad del buque durante esas operaciones

Las maniobras cuando se está faenando tienen diferentes variables como puede entenderse en función del tipo o modelo de arte de pesca que se esté empleando, a lo que habría que añadir la influencia de otras variables tales como los medios de la embarcación, las condiciones meteorológicas o la sonda bajo quilla, fundamentalmente cuando se trata de artes de superficie.



Cuando en la zona de pesca existan corrientes de intensidad, las mismas tienden a desplazar el arte en su dirección, por lo que habrá que estar atento para contrarrestar estas situaciones, dado que el arte puede sufrir deformaciones, tanto horizontales como verticales, que pueden significar una pérdida de rendimiento.

La influencia del viento faenando es menos importante dado que solo afectará aquellas artes que mantengan boyas o corchos a flote.

Faenando todas las escotillas, portillos, tapas ciegas, conductos de ventilación y otras aberturas a través de las que pueda entrar agua en el casco o en la superestructura, castillo, etc., se mantendrán cerradas en condiciones meteorológicas adversas.

Cuando la embarcación se escore un gran ángulo debido a una fuerza externa, las superestructuras cerradas constituyen una parte considerable de su flotabilidad y, por lo tanto, de su capacidad para volver a la posición de adrizado.

Se tomarán medidas de precaución especiales cuando la tracción de los artes de pesca pueda afectar negativamente la estabilidad (por ejemplo, cuando se izan las redes con haladores mecánicos o el arte de arrastre se engancha en el fondo). El punto de tracción deberá situarse lo más bajo posible en la embarcación.

Hay que recordar que cuando el buque quede firmemente enganchado por los artes de pesca, si el momento escorante provocado por la tracción de los artes de pesca es mayor que el momento adrizante (momento de estabilidad estática), el buque zozobrará.



En todo momento se tomarán precauciones para asegurar el rápido desagüe del agua embarcada en cubierta. Es peligroso cerrar las tapas de las portas de desagüe y, si existen dispositivos de cierre, el mecanismo de apertura de éstos será siempre de fácil acceso.

Se advertirá a los tripulantes de todos los peligros provocados por la **mar de aleta o de popa**. La estabilidad puede verse reducida considerablemente cuando la embarcación navegue a una velocidad similar y en la misma dirección que las olas. Se reducirá la velocidad, o se cambiará de rumbo, en caso de escora o guiñadas (cambios de rumbo) excesivas.

Importancia de navegar a velocidad reducida para evitar los daños que puede causar la ola de proa o de popa

Cuando las olas llegan a cierta altura, la seguridad dicta la necesidad de ajustar, lo más posible, la velocidad de la embarcación, lo que puede significar reducir mucho la marcha. Mientras más se reduzca la velocidad, menores esfuerzos soportará el casco y la superestructura, y menos riesgo de que los ojos de buey o los portillos puedan romperse.

Manteniendo un ángulo de unos 45 grados entre la proa y el viento reinante, se trataría de progresar lenta y constantemente hacia el refugio más cercano, por supuesto tratando de mantenerse lo más alejado posible de costas rocosas. Si se está lejos de puerto pero se tiene cerca un refugio disponible,



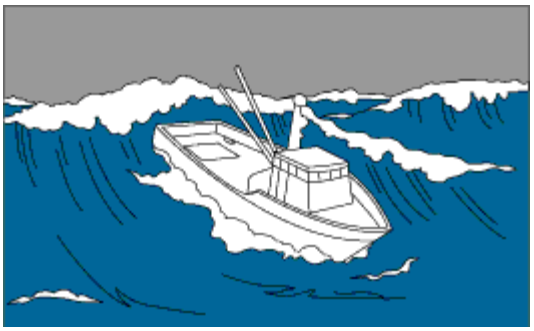
como islas, penínsulas, rías, calas, etc., puede ser una buena idea, por supuesto considerando la profundidad del agua y el estado de la línea de costa, dirigirse a ellos.

Cuando el temporal no sea de gran fuerza, puede **capearse** el mismo poniendo proa a la mar y aguantando con la potencia de máquina necesaria para poder mantener el rumbo, dado que como ya se ha comentado cuanto menor sea la velocidad de avance menores esfuerzos soportará el buque.



Si existe **riesgo de corrimiento de la carga o de los aparejos de pesca**, debe vigilarse atentamente el gobierno del buque para evitar que el mismo dé bandazos y pueda atravesarse a la mar, por lo que será necesario mantener la proa a la mar, aunque la estructura constructiva sufra.

Con la **mar por la amura** se logra mejorar muchas veces las condiciones de navegación a la hora de capear el temporal, dado que la ola rompiente tiene mejor salida a lo largo del costado.



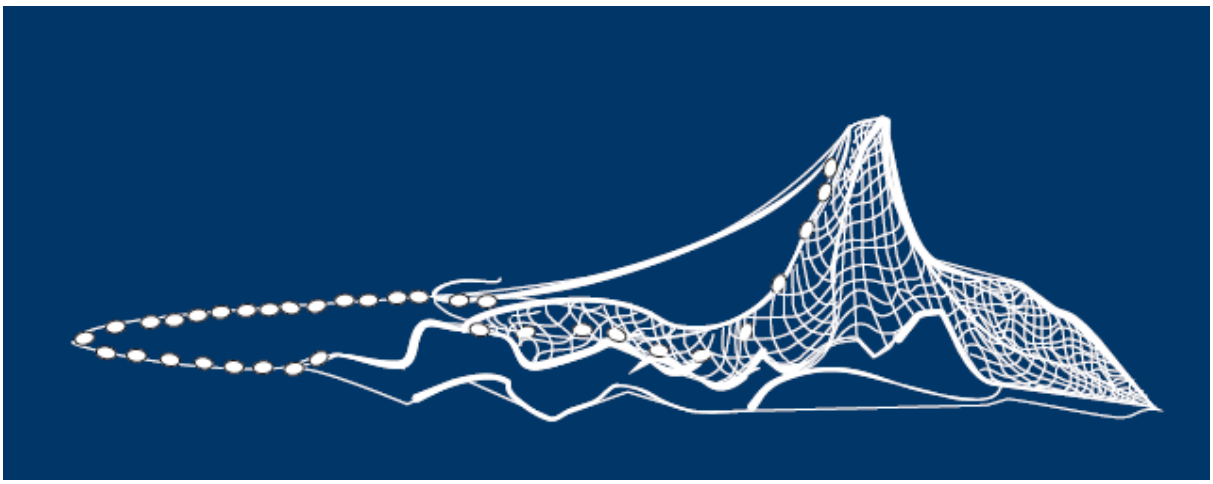
Otra técnica para afrontar mal tiempo en alta mar, es intentar **correr el temporal**, poniendo la popa o una de las aletas a la mar y tratando de navegar a la velocidad suficiente para recibir las olas sin sufrir esfuerzos excesivos. El inconveniente es que en estas situaciones muchas veces no puede seguirse el rumbo pretendido y se estará a la dirección de la mar.

También se puede **correr el temporal sin máquina**, dado que las embarcaciones en esta situación tienden a presentar una aleta a la mar, evidentemente se soportarán grandes balanceos, pero se evitará el sufrimiento de la estructura del barco. Para mejorar el gobierno del buque en estas situaciones puede utilizarse un ancla de capa o bien dar máquina avante lo necesario para poder gobernar.



Sección Puente

6. Artes y aparejos de pesca



Artes y aparejos de pesca

En general se denominan **artes de pesca** a los diferentes tipos de redes y **aparejos de pesca** a dispositivos armados de anzuelos. Las **trampas** son también artes construidos con diferentes materiales.

Modalidad es la forma de utilización de un determinado arte o aparejo.

Cada una de las modalidades cuenta con su correspondiente normativa (comunitaria, nacional y autonómica) en la que, entre otros extremos, se determina las características técnicas de los buques y de los artes o aparejos así como las condiciones en que pueden utilizarse.

Así, por ejemplo, las principales normas que se refieren al Mediterráneo abarcan:

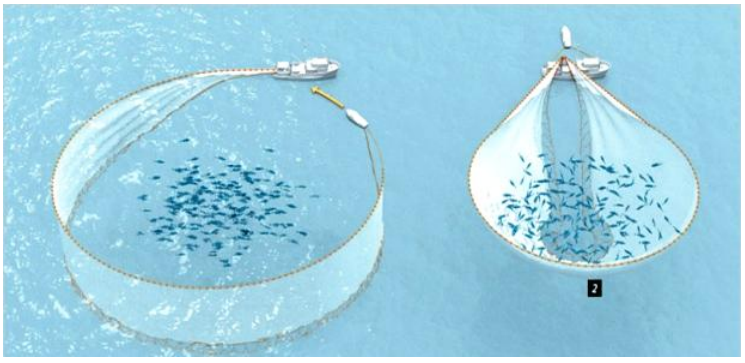
→ **Recogida de coral**
No puede practicarse con artes de rastreo como la Cruz de San Andrés ni con martillos neumáticos u otros instrumentos de percusión.

→ **Artes de playa**
Son redes de cerco y arrastre largadas desde una embarcación y maniobradas desde la playa. Están prohibidas, aunque continúan vigentes algunas derogaciones.

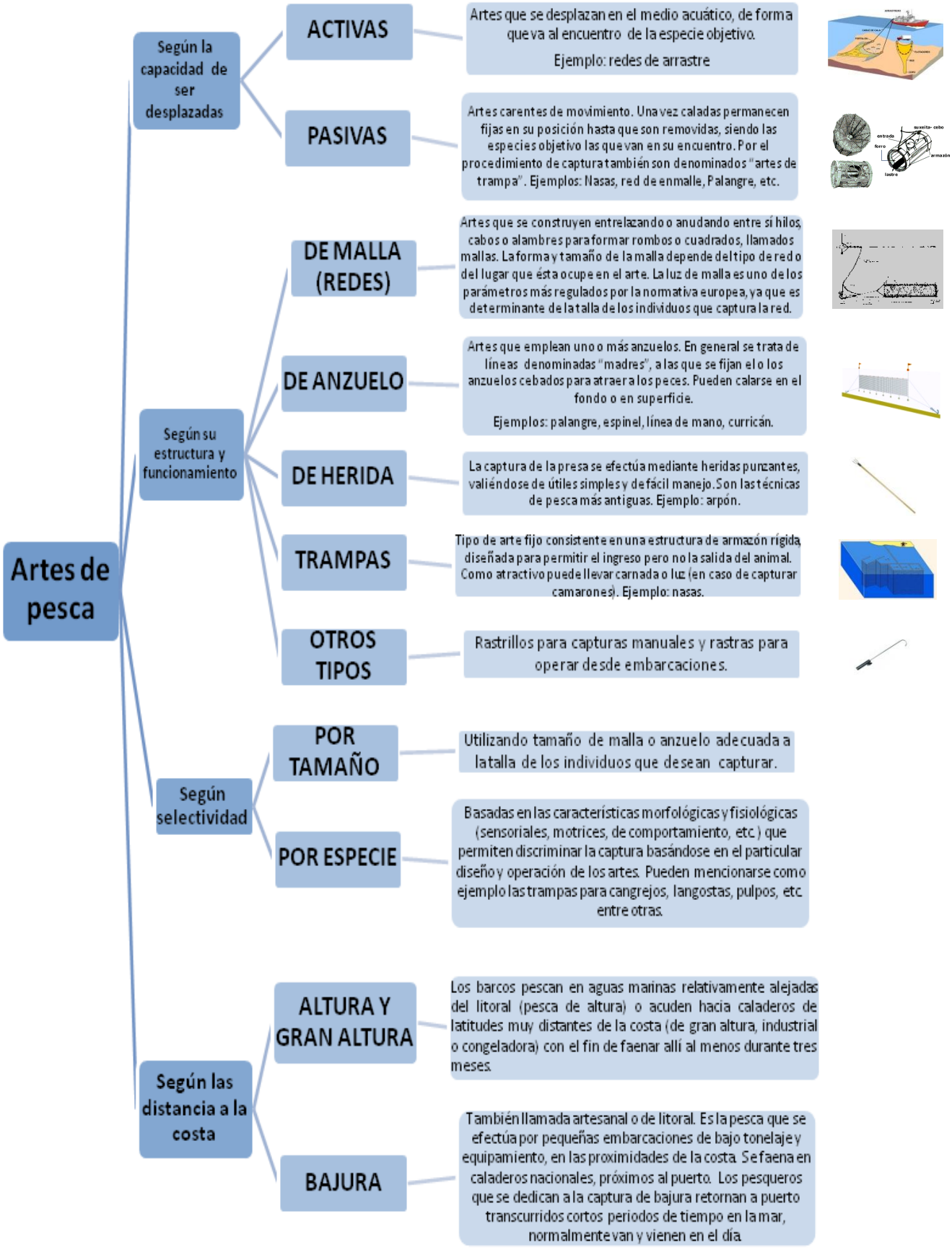
→ **Banda costera de las 3 millas o la zona situada dentro de la isóbata de 50 metros**
En esta zona está prohibida la pesca de arrastre, aunque también existen derogaciones.

→ **Pesca de cerco.**
No está permitida a menos de 300 m de la costa o por debajo de la isóbata de 30m.

→ **Dimensiones de los artes y aparejos**
Se regulan las dimensiones de las dragas, artes de cerco excepto jábegas atuneras, redes de fondo y trasmallos, palangre de fondo y palangre de superficie. Se establecen las dimensiones mínimas de las mallas de las redes de arrastre y de cerco.



Clasificación de los artes de pesca



Modalidades de pesca

Arrastre

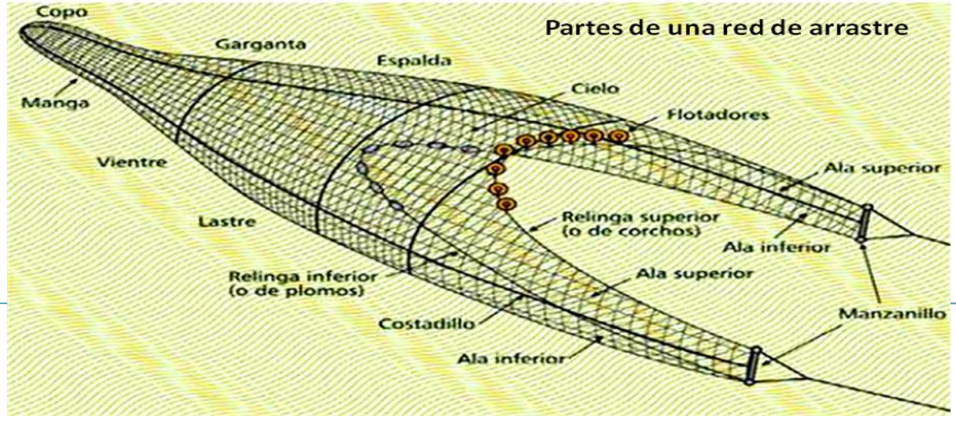
Las **artes de arrastre** se incluyen dentro del grupo de las llamadas **activas**, ya que van en busca de la pesca y no esperan a que ésta llegue a ellas. Utilizan la técnica de filtración, por lo cual el pez (o el camarón, el cefalópodo, etc.) es concentrado y separado del agua gracias a la acción de remolcar la citada arte en el agua por el buque o buques que lo manejan.

Por ello, las **artes de arrastre** son apreciadas desde antiguo por los pescadores ya que, aún remolcadas por las primera parejas de vela, proporcionaban pescado a cada salida, contrariamente a otros tipos de pesca que dependían más de las circunstancias externas. En efecto, el arte de arrastre, al barrer sistemáticamente el mar en extensiones considerables, tiene más facilidad para encontrar un banco de peces que cualquier otro arte.

Las artes de arrastre tienen, evidentemente, algunos inconvenientes, siendo el principal de ellos el que no es un sistema selectivo, por lo que, junto a las especies buscadas, se atrapan otras no deseadas (*bycatch*). Por otra parte, pueden producir graves daños ecológicos en los fondos marinos, debido a su alta capacidad de captura. También hay que señalar que las capturas realizadas con este sistema pueden llegar a bordo muy golpeadas y muertas, lo que sin duda repercute en un menor valor económico.

Elementos que componen los artes de arrastre

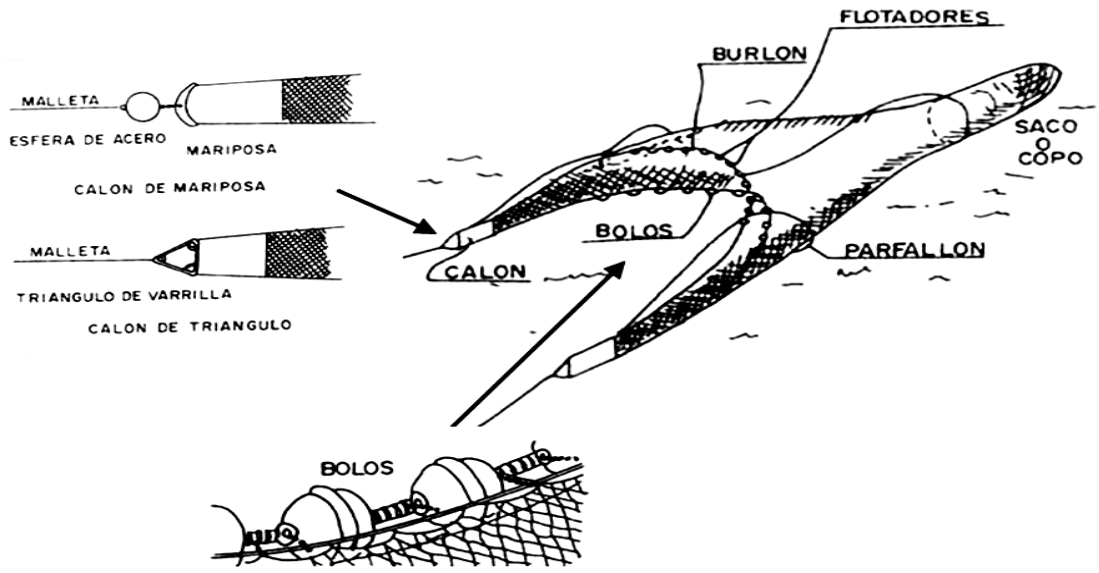
El arte consiste básicamente, en un gran saco de malla con forma de embudo, dividido en dos mitades, una superior y otra inferior. Dicho saco está abierto en su extremo delantero o "**boca**", que se prolonga hacia delante mediante dos piezas laterales llamadas "**bandas**" o "**alas**", que impiden la fuga lateral de los peces, y hacia atrás por unos paños de malla, "**cazaretes**", que forman la parte central de la red, denominada "**cielo**" o "**vientre**", según se considere la parte superior o inferior, respectivamente.



La sección intermedia antes descrita va reduciendo progresivamente su diámetro hasta terminar cerrándose en el extremo posterior, llamado **"bolsa"** o **"copo"**, que lleva su correspondiente **"ante-bolsa"**. En la zona de manga próxima al "copo", se dispone un cabo unido a la relinga superior, denominada **"lasilla"**, que sirve, una vez izado el copo, para estrangular éste y permitir su vaciado.

Los extremos de las alas terminan en unos dispositivos de enganche, llamados **"calones"**, sobre los que se ejerce el tiro proveniente del barco que se transmite al copo a lo largo de dos fuertes cabos longitudinales.

Los paños que forman la boca de la red están unidos a dos cables, uno inferior y otro superior. El inferior es llamado **"relinga"** o **"burlón inferior"** o **"de los plomos"**, que se lastra con cadena o plomo para que se mantenga en contacto con el fondo, protegiéndole del roce con éste envolviéndolo con esparto o pasándolo a través de anillos de goma que evitan el desgaste.



Si el fondo es rocoso en vez de arenoso, para evitar que la relinga se enganche en las puntas, lo que inmovilizaría la red ("embarre" del aparejo) provocando su pérdida si el buque continúa arrastrando, porque el Patrón de pesca no lo ha advertido, se unen al cable unas esferas de hierro o **"bolos"**, que ruedan por el fondo y ayudan a que al arte se zafe de las piedras.

El cable superior, conocido como **"relinga"** o **"burlón superior"** o **"de los corchos"** es de mayor calibre que el inferior y se le fijan un

conjunto de flotadores con objeto de conseguir que la boca de la red tenga una apertura vertical.



Cada uno de los **"calones"** se conecta mediante un cable llamado **"malleta"** a una **"puerta"**, cuya función principal es asegurar una buena apertura horizontal de la boca de la red.

Lo que se consigue por medio del empuje hidrodinámico que reciben al moverse con un ángulo de ataque determinado, a la vez que se encuentran sometidas a las tensiones del aparejo y del arrastre. Las puertas son robustos tableros de madera, con fuertes guarniciones de acero y que se unen a los **"cables de arrastre"** remolcados por el

Diferentes tipos de "puertas de arrastre"

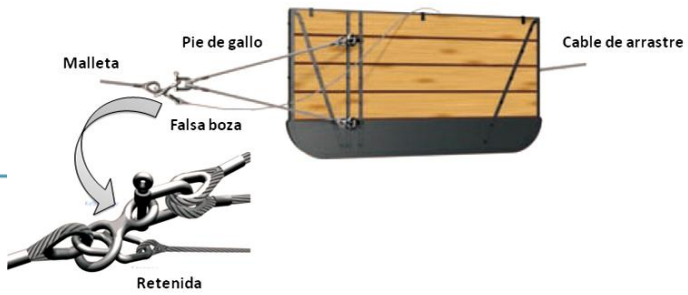


buque y a las malletas.

La forma en que cada puerta es unida al **"cable de arrastre"** y a la **"malleta"** correspondiente es particularmente importante. El cable de arrastre se fija a los brazos, articulados en la cara frontal de la puerta, mediante un grillete giratorio y un trozo de cadena.

La malleta se une a un **"pie de gallo"**, construido con varilla de acero, articulado en la cara posterior. Cuando el buque arrastra el arte, la puerta queda en equilibrio sometida a la tensión que ejerce el cable de arrastre, la reacción del aparejo y la presión dinámica del agua.

Los lugares en que se articulan los **"brazos"** y el **"pie de gallo"** determinan, para cada velocidad de



arrastre, el ángulo de incidencia de la puerta con respecto a la dirección de avance.

El arrastre es la modalidad de pesca más regulada en todo el caladero nacional, con muchas especificidades según las variaciones que presenta el litoral, así además de la prohibición de faenar en pareja en el Mediterráneo y en Golfo de Cádiz y de practicar el arrastre pelágico por buques españoles, con el fin de preservar los recursos de sardinas, anchoas y túnidos, encontramos diferentes limitaciones en las profundidades permitidas para calar la red.
Por ejemplo, en el Cantábrico y el Noroeste no se puede pescar en fondos inferiores a los 100 m, mientras que en el Mediterráneo y Golfo de Cádiz la profundidad mínima se establece en 50 m y la máxima a 1000 m.

Este método de pesca normalmente se utiliza en fondos de limo, arena o gravilla con reducido valor ecológico, por lo que el posible efecto destructivo que pudiese tener se ve minimizado.

Embarcaciones pequeñas que faenan próximas a la costa practican el arrastre de litoral y capturan especies tan conocidas como el cabracho, salmonetes de fango y roca, langostino, pulpo, raya, sepia, calamar o solla.

Las embarcaciones algo más grandes capturan especies a mayor profundidad como la merluza, rape, rodaballo, lenguado, cigala, congrio o bacaladilla y potas, a las que habría que añadir el bacalao. Se capturan al arrastre entre aguas o semipelágico, por encima del fondo marino.

Desde Cataluña a Huelva, existe una flota dirigida a dos especies muy cotizadas en el mercado y que se pescan a grandes profundidades, en torno a los 900 metros: la gamba roja del Mediterráneo y el langostino. En el Mediterráneo, la pesca del arrastre se efectúa al fresco. Los barcos regresan diariamente a puerto, con un horario preestablecido que no supera las diez horas, realizando lances de tres o cuatro horas y manteniendo las capturas en hielo hasta la llegada al puerto, lo cual asegura la calidad de sus productos.



La flota arrastrera tiene que descansar dos días en semana, se fijan potencias máximas de 500 CV en los barcos, la talla mínima de la luz de malla también se regula y controla en cada caladero. Se establecen vedas y zonas prohibidas para el arrastre por su especial vulnerabilidad, por la existencia de praderas de posidonia o corales.

Tipos de artes de arrastre

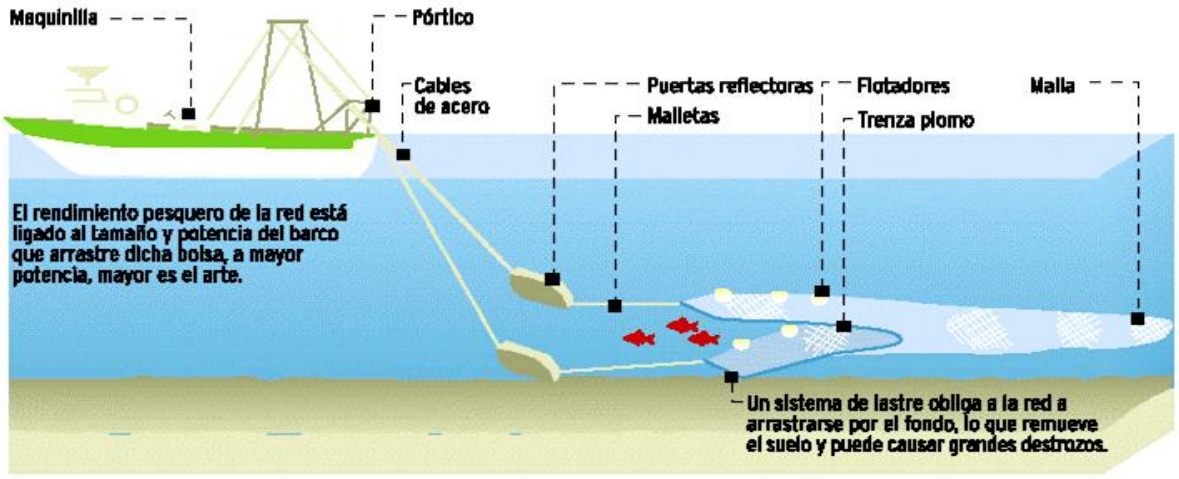
A pesar de que la variedad de artes de arrastre es inmensa, desde el punto de vista práctico conviene dividir las artes en dos grandes grupos: **"de fondo"** y **"de media agua o pelágicas"**. Dentro del primer grupo conviene resaltar un subgrupo que, por sus especiales características y por su amplio campo de aplicación, merece un tratamiento diferenciado; nos referimos a las artes **"camaroneras"**.

Arrastre de fondo

Modalidad que se ejerce por una (bou o baka) o dos embarcaciones (pareja) que remolcan, en contacto con el fondo, un arte de red de arrastre, con objeto de capturar las especies marinas.

Dado que la mayoría de los peces pretenden escapar a un peligro potencial hundiéndose en las profundidades marinas, es evidente que el artefacto que se desplace rastreando el fondo del mar tiene más probabilidades de realizar capturas que cualquier otro que se desplace entre dos aguas, siempre que se trate de peces "demersales", es decir, que vivan cerca del fondo del mar.

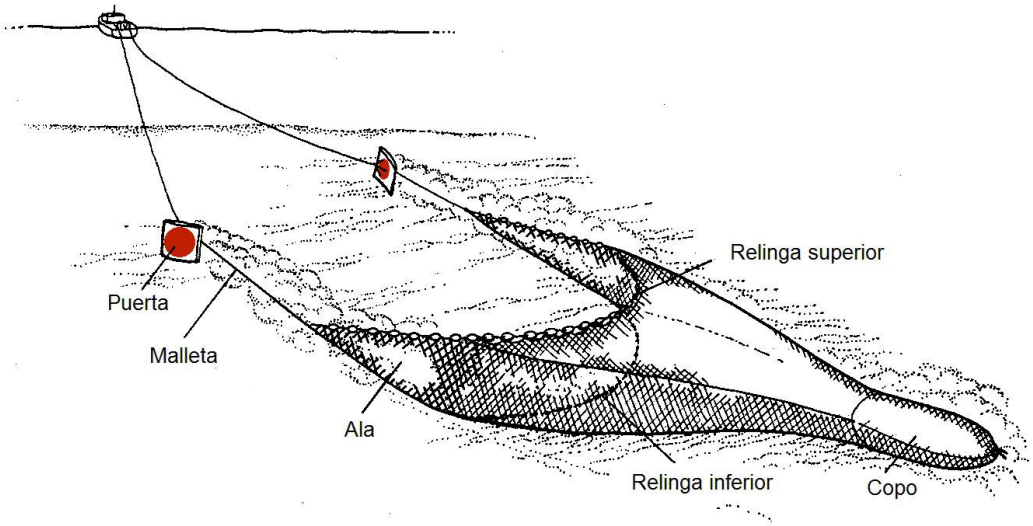
La aplicación de estas artes depende menos de sistemas de localización (ecosondas) que de la propia experiencia pescadora del patrón pues, con un buen conocimiento de las costumbres migratorias de las especies, por un lado, y de las playas de pesca, por otro, se pueden conseguir, normalmente, buenos lances.



Normalmente, una red de arrastre por el fondo, que obedezca a cualquier proyecto estándar, está fabricada de paños de hilos muy pesados, con una considerable velocidad de inmersión (más de 4 cm/seg) pues se suelen realizar los lances en grandes profundidades,

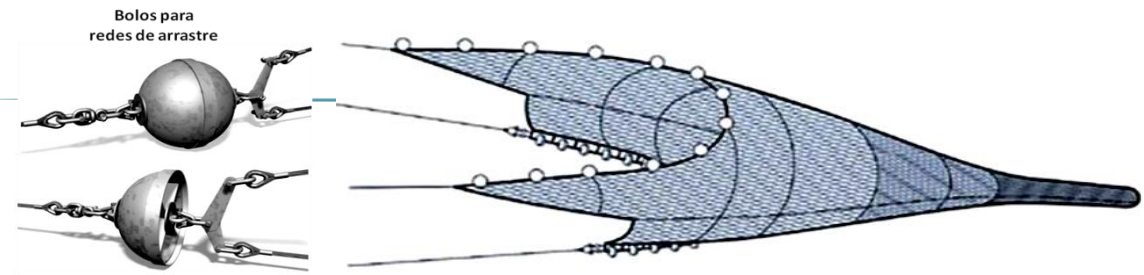
por encima de las 200 brazas, y conviene que el arte se sumerja lo más rápidamente posible.
La boca de la red tiene forma ovalada y posee dos pequeñas alas en sus extremos para aumentar el área barrida y guiar a los peces hacia el fondo; las partes inferiores de las alas están cortadas para evitar lo más posible el riesgo de avería.

La boca de la red es la entrada a un cuerpo de forma aproximadamente cónica, que va disminuyendo su sección hasta comunicar con el "**copo**". Hacia la mitad de su longitud, el copo suele llevar un cabo que lo rodea, pasando por unas anillas; a ese cabo va unido otro que corre en banda hasta la boca de la red, donde se amarra a la relinga de flotadores.



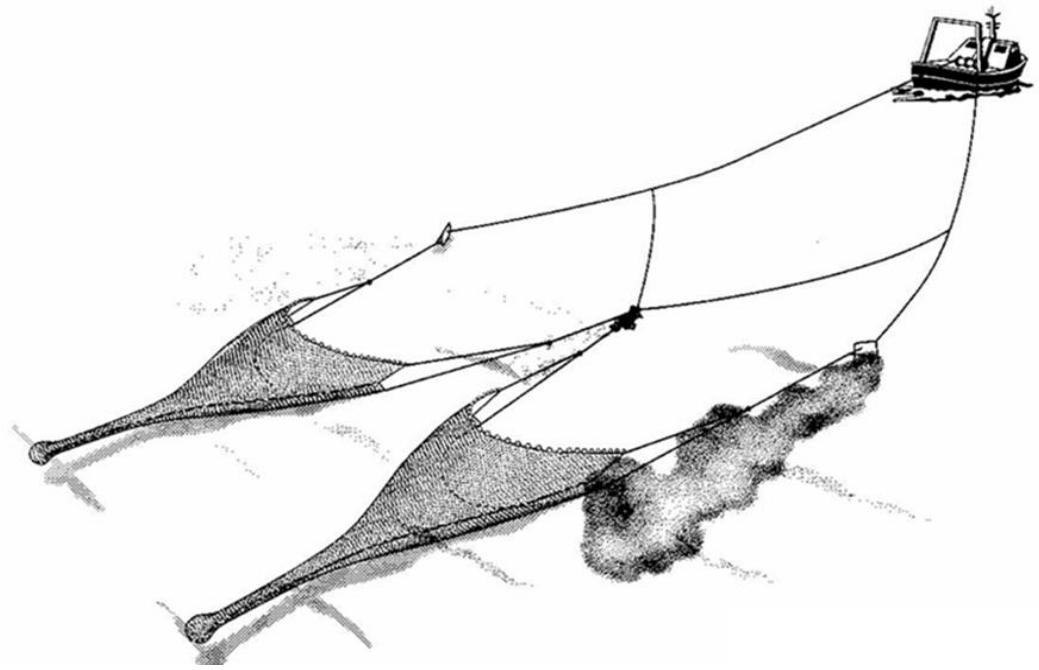
La velocidad de arrastre varía dependiendo de la especie que se trate de pescar, entre unos 2 y 4 nudos. El diseño de la red ha de tener en cuenta la velocidad de arrastre que se va a emplear; para una red determinada, una velocidad excesivamente baja haría funcionar mal las puertas que no darían la apertura horizontal necesaria; por el contrario, una velocidad de arrastre más alta que la adecuada, podría hacer que la red se despegase del fondo.

El tamaño de la red depende naturalmente de la potencia del equipo propulsor, del diseño y de la construcción del aparejo, del tamaño del buque y del espacio y disposición de la cubierta de trabajo. Como cifras indicativas, se puede hablar de relingas del orden de 15 m y longitudes de hasta 40 m para potencias de arrastre de 200 CV. Por otra parte, se emplean relingas de 45 m y longitudes hasta 100 m para potencias superiores a los 1500 CV.

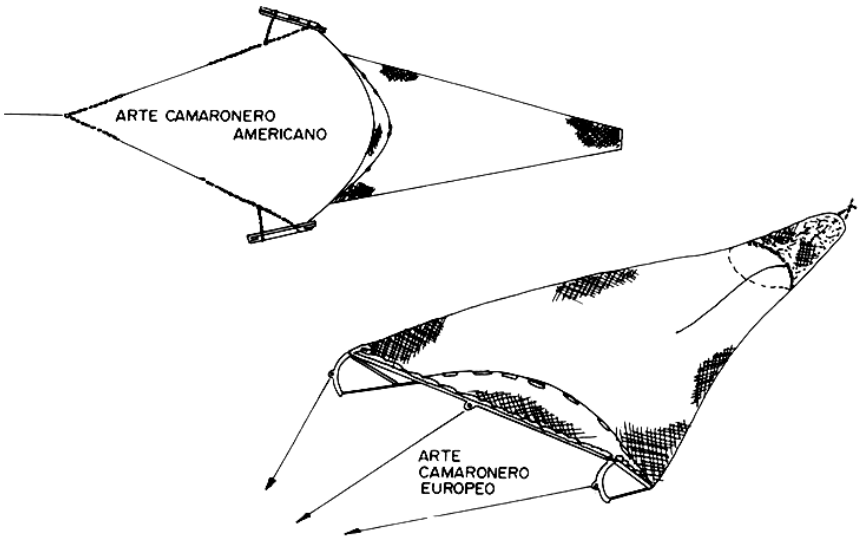


Artes camaroneras

Para la pesca de crustáceos, la altura de la boca de la red es muy poco importante; no ocurre lo mismo con la abertura horizontal. A este efecto, dos redes pequeñas ofrecen mucho menos resistencia al avance que una grande cuya anchura de boca sea igual a la suma de las dos anteriores. Esta es la razón fundamental del empleo de embarcaciones que arrastren simultáneamente dos o más redes.



El sistema se da en dos modalidades principales: una propia del Golfo de México y el otro europeo. El primero emplea redes con puertas y el segundo utiliza redes con la boca abierta mediante una armadura metálica (arrastre de vara).



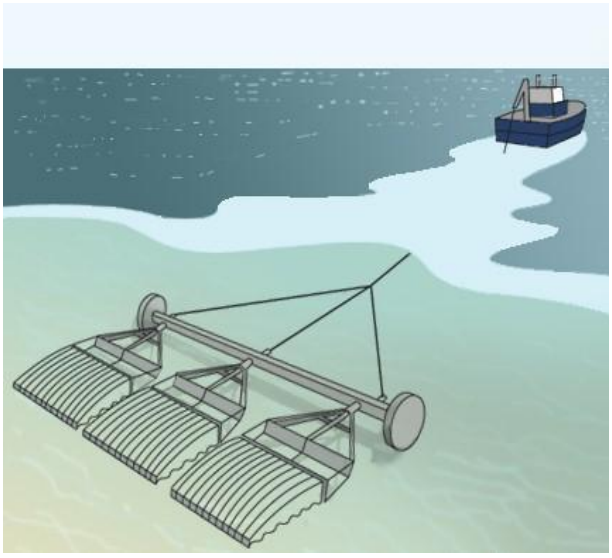
Arrastre de vara



Es un tipo de arrastre de fondo en el cual la apertura horizontal de la red se realiza a través de una pesada vara montada a cada uno de los extremos de las guías o patines se deslizan sobre el fondo marino. En fondos arenosos o fangosos una serie de cadenas se encadenan entre los patines por delante de la red para despertar a los peces del fondo marino y atraparlos en la red.

En terrenos rocosos, estas cadenas son reemplazadas por la cadena de esteras. Varias redes de arrastre son remolcadas, una a cada lado de la embarcación, y las más grandes redes de arrastre tienen varas de hasta 12 m de largo. Se utilizan principalmente para peces planos, como el lenguado y la platija.

Dragas y rastros



Son artes similares al “arrastre de vara”. La draga consiste en un marco de acero resistente triangular que tiene una barra dentada, detrás de la cual hay una pesada red que forma una bolsa donde es retenida la captura. Los mariscos son removidos de la arena y la grava y arrastrados a la bolsa. Varias dragas son remolcadas juntas de un gancho de remolque, los buques de mayor tamaño en general tienen dos ganchos de remolque, uno de cada costado del buque.

En dragas de succión y las dragas hidráulicas, el agua arrojada en los sedimentos y los mariscos desplazados son recogidos en una bolsa de malla (hidráulica) o absorbidos a la superficie a través de un tubo (de succión).

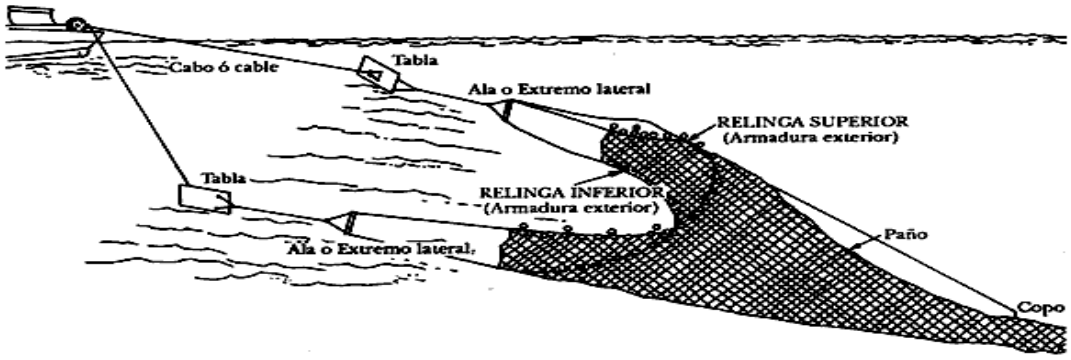
El arrastre de fondo y el dragado son técnicas destructivas y derrochadoras dado que los fondos marinos son “arados” y una amplia gama de organismos son aplastados en el camino de la red de arrastre o recogidos en las redes.

Arrastre de media agua o pelágico

La implantación de esta técnica ha permitido a los pescadores el acceso a vastas zonas de pesca que se extienden desde 100 m por debajo de la superficie del mar hasta profundidades que antes inalcanzables.

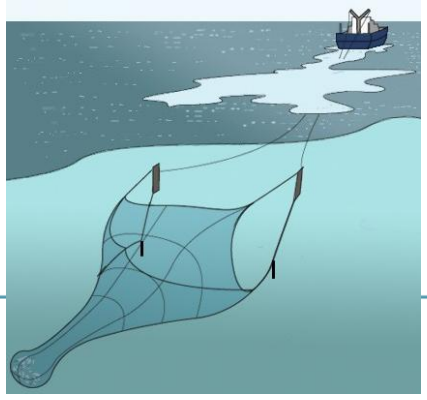
La red pelágica es de forma más regular que la de fondo, siendo la boca más parecida a un cuadrado o a un círculo, según los casos. La construcción es mucho más ligera, permitiendo el arrastre de artes mayores que las de fondo para las mismas potencias propulsoras.

Su diseño es simple y consta de 4 secciones: el "techo" (relinga superior), el "fondo" (relinga inferior) y los dos "costados" (alas o extremos laterales), todos ellos de igual forma y dimensiones. Los flotadores y los pesos están situados a lo largo de las relingas superiores e inferiores, para producir la apertura vertical necesaria.

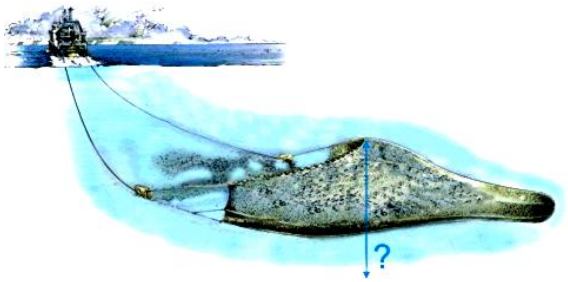


Las secciones delanteras de la red están usualmente hechas por largas redes o cabos, las cuales arrastran a los peces hacia el final de la red que tiene forma de embudo.

Las especies objetivo de esta modalidad son una gran variedad de cardúmenes de especies pelágicas (los que pasan la mayor parte de sus vidas en la aguas de profundidad media, con poco contacto con el fondo del mar), incluyendo anchoas, arenques y caballas, y los peces que se reúnen para desovar, como la lubina y el bacalao. Como ventaja de esta modalidad es la que produce pocos descartes, cuando se orienta a cardúmenes de adultos de una especie.

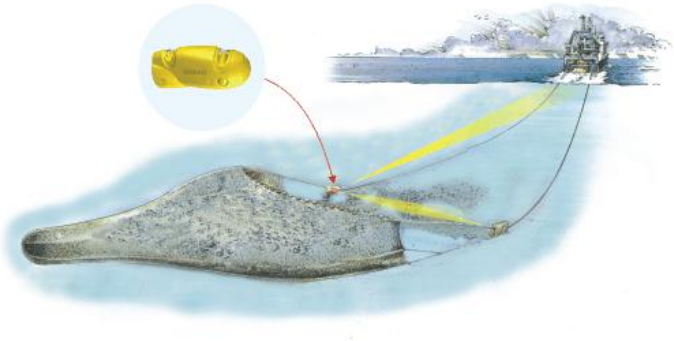


Las redes de arrastre pelágico, especialmente las más grandes llevadas por parejas, están asociadas con la captura incidental de cetáceos, tortugas y otros mamíferos marinos en algunas áreas, como los delfines en la pesquería de arrastre de lubina.



Se hace necesario poder determinar en todo momento la profundidad de la red. Para ello se emplean cápsulas de presión o ecosondas montadas en el aparejo, que transmiten una señal por medio de un cable a un receptor que se encuentra a bordo.

Mucho más común es emplear un ecosonda situado en la relinga superior de la boca de la red, que transmite la señal a través de un cable ligero, independiente, manipulado por una maquinilla especial a bordo. La señal permite conocer la altura de la relinga sobre el fondo, así como la abertura vertical de la red, y compararla con la señal del ecosonda a bordo, que da la profundidad a que navegan los peces.



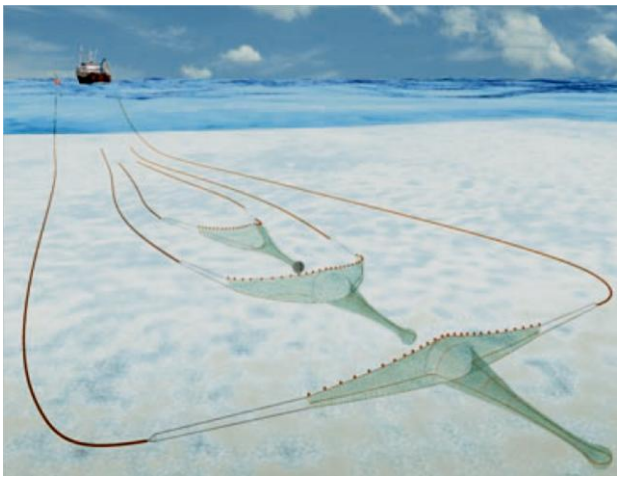
La velocidad de arrastre depende de las especies que se vayan a pescar, variando entre 2 y 6 nudos. Es especialmente importante relacionar la velocidad prevista, el diseño de la red y la potencia de la instalación propulsora. Se emplean diversos procedimientos, entre ellos el ensayo de modelos de redes en canales, para obtener unas condiciones óptimas.

La potencia requerida para arrastrar este tipo de arte es mayor que la necesaria para un arte por pareja, ya que la incorporación de puertas

supone un aumento de resistencia bastante considerable. Es muy común que este arte sea empleado por los grandes buques factorías de más de 100 m de eslora y 4000 CV, los cuales llevan artes de fondo y de media agua, que emplean alternativamente, dependiendo de las condiciones puntuales de la pesca.

Red de tiro danesa, escocesa y chinchorro

Son un tipo de arte de pesca activo que se pueden describir como una combinación de arrastre y cerco.



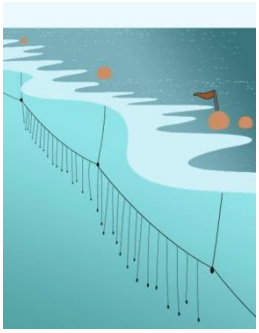
Son redes que normalmente se calan desde una embarcación, se pueden maniobrar desde la costa o bien desde el mismo barco. El procedimiento para la captura consiste en cercar una extensión de agua con una red muy larga, que puede llevar un copo en el centro. Se suele maniobrar la red con dos cabos fijados en sus extremos, que se utilizan para recogerla y para concentrar los peces.

El “chinchorro”, es un antiguo arte que todavía se usa ampliamente. Su técnica se basa en encerrar cardúmenes de peces con una pared de red, cuya malla es de luz tan pequeña que las especies objetivo no se enmallan (que no queda atrapado en la red). La red consiste en una pared de malla, por ejemplo con una profundidad de 5 m por 100 m de longitud. Ambos extremos de la red tienen cables de arrastre largos que van hasta la playa.

La “red de tiro danesa” es similar a una red de arrastre pequeña, con una red cónica en forma de bolsa y dos alas relativamente largas. Dos cabos largos y pesados, cada una atada a una de las alas, son utilizadas para rodear un área del fondo para capturar el pescado dentro de la red cónica.

La “red escocesas” es manipulada por un sólo buque y se diferencia de la danesa en que, durante la operación, el buque no está fondeado y la faena es una combinación entre el arrastre convencional y el danés.

Palangre



Es, sin duda, la modalidad que mayor importancia comercial e industrial tiene, tanto por la posibilidad de conseguir buenos rendimientos, aunque inferiores a los de “arrastre” y “cerco”, como por la buena calidad de las capturas, superior a las obtenidas por éstos. A pesar de ello, y dado que las piezas están ahogadas cuando se recogen, todavía son mejores las capturas realizadas por medio de “caña” o “currícán”.
El “**palangre**” pertenece a las artes llamadas selectivas por tener, en cierto modo, capacidad de seleccionar las capturas, tanto por las zonas de su calamento como por su propia configuración que consiste en una multitud de líneas de anzuelos fondeados a una cierta profundidad. Las capturas alcanzan una cotización normalmente más alta a las de las mismas especies obtenidas mediante otras modalidades ya que, por medio del palangre, se consiguen mejores presentaciones.

En esencia, el aparejo consiste en un largo cabo, “**madre**”, que en ocasiones llega alcanzar las 4 ó 5 millas de longitud, y una serie de ramales, “**brazoladas**”, en las que se empata un anzuelo en cada una.

La longitud de las “brazoladas” no suele ser superior a 2 ó 3 m, para palangres corrientes. Deben estar separadas unas de otras lo suficiente para que dos contiguas no puedan enredarse. Los anzuelos pertenecen casi siempre al tipo plano; su tamaño, así como el grosor de la madre y de las “brazoladas” varía según las especies a que se destina el palangre.

El material que constituye el aparejo es, hoy en día, fibra sintética para la “madre” y las “brazoladas” y en ocasiones cable de acero.

Cuando se pesca al palangre se calan un mínimo de 10 aparejos de longitudes que varían entre 300 y 400 m, uno a continuación de otro empalmados entre sí mediante unas gazas que llevan en los extremos. Por la popa o el costado de la embarcación, un marinero va arrojando al agua el



aparejo, cuidando de dar impulso a la "brazolada" para que quede lejos de la madre. Esta operación se hace a buena velocidad, para ganar tiempo porque es bastante larga; a veces, para abreviar, el palangre se cala en dos filas, una por cada banda de la embarcación.

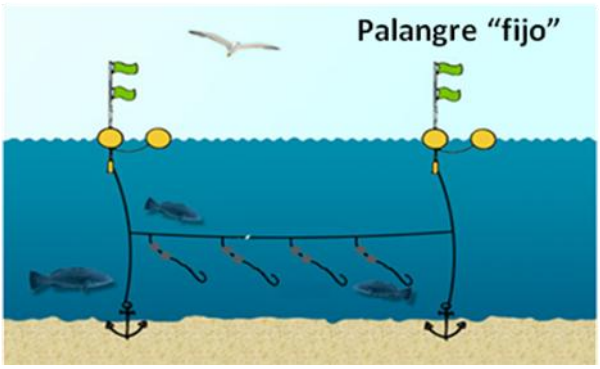


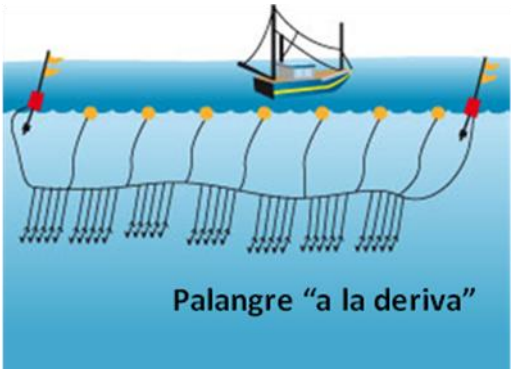
Siempre que sea posible, los palangres deben cebarse previamente sin retirarlos de la cesta donde están estibados ya que así se ahorra tiempo. Pero cuando se emplea cebo vivo, no hay más remedio que cebar a medida que se cala; esto obliga a hacer la calada más despacio y, por lo tanto, con menos "palangres".

Se suele calar a primeras horas del día, pero no hay nada que impida que se cale en noche cerrada o en pleno día; por lo general, la hora de calada depende únicamente de las propias costumbres de los pescadores.

No suelen dejarse mucho tiempo los palangres calados; en las caladas largas, formadas por muchas unidades, es frecuente incluso empezar a cobrar inmediatamente después de terminar de largar el aparejo; en estos casos se empieza por cobrar el extremo que primero se echó al agua que, naturalmente, es el que hace más tiempo que ha estado calado.

Los palangres se pueden calar **"fijos"**, con anclas en los extremos de la línea principal, o **"a la deriva"**.



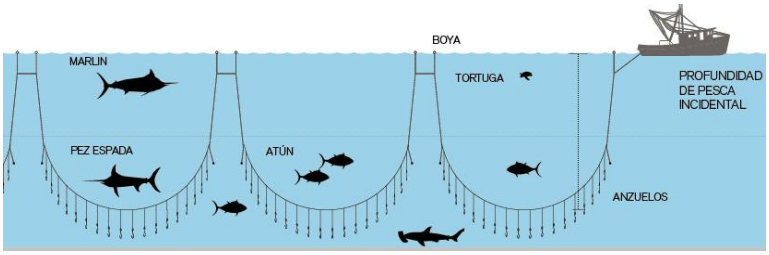


En los palangres de fondo y entre dos aguas, debido a la longitud de la madre, se pone frecuentemente una segunda madre o "tira", de mayor

calibre, y que es de la que se hala. Ello obliga a disponer de un segundo "halador" que, en los grandes buques palangreros, es imprescindible.

En cuanto a su selectividad, se debe matizar que si bien es verdad que evita la captura de especies o tamaños no deseados, no es menos cierto que la facilidad con que se accede a zonas de refugio de reproductores, da motivo a críticas de sus numerosos detractores.

No obstante, el palangre en todas sus formas es un arte de pesca económico y de elevado rendimiento que, además de proporcionar pescado de tamaño comercial, es poco perjudicial, tanto en el sentido de no sacar del mar nada cuya captura no se pretenda, como en el actuar pasivamente.



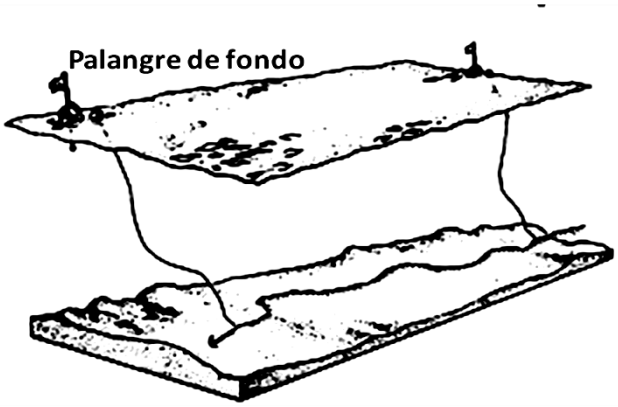
Tipos de palangre según dónde se calen

Palangre de fondo (demersal)

Dirigido a la captura de especies "demersales", como el dentón, la merluza o la corvina. Son fijos, para lo cual se disponen sendas anclas en los extremos del cabo madre o pesados lastres que los posiciona en el fondo.

El cabo madre se divide en secciones, ya que este tipo de palangre suele tener varios kilómetros de longitud.

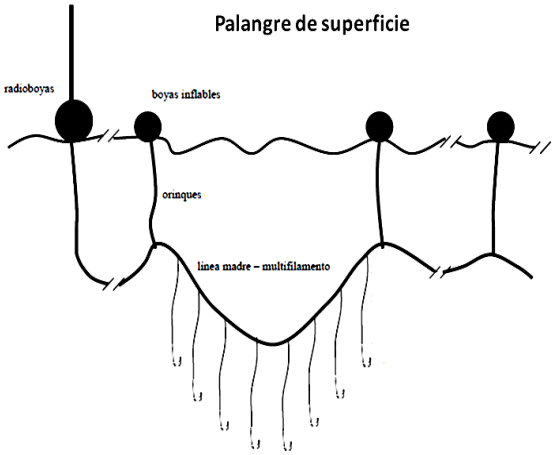
Cada sección se lastra con plomos, para que la "madre" se sumerja y se mantenga paralelo al fondo.



Algunos boyarines, pueden ir provistos de emisores de radio o luminosos para facilitar su localización.

Palangres de superficie (flotante)

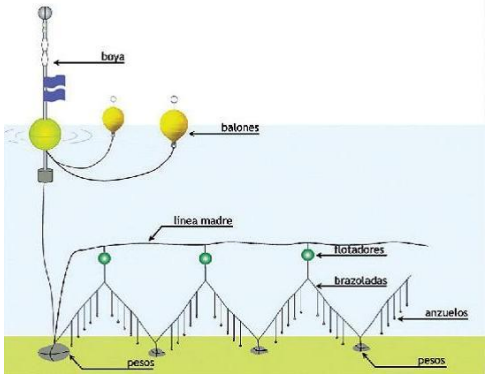
Se utiliza para especies “pelágicas”, principalmente atún. En cada extremo e intermedios y a cierta distancia, se disponen los cabos de flotación (orinques), cuya longitud es función de la profundidad de calado del palangre.



Estos cabos se amarran a los boyarines que permiten visualizar la posición del palangre desde la superficie, aparte de dotarle de flotabilidad. Estos tipos de palangre suelen denominarse también “de aire” y, normalmente, se dejan a la deriva.

Palangre entre dos aguas (pelágico)

Similar al anterior, pero con mayor profundidad de calamento. Para ello, los cabos de flotación tienen mayor longitud.



Se suelen disponer lastres y plomos en las “brazoladas”, con el fin de mantener su verticalidad durante el lance.

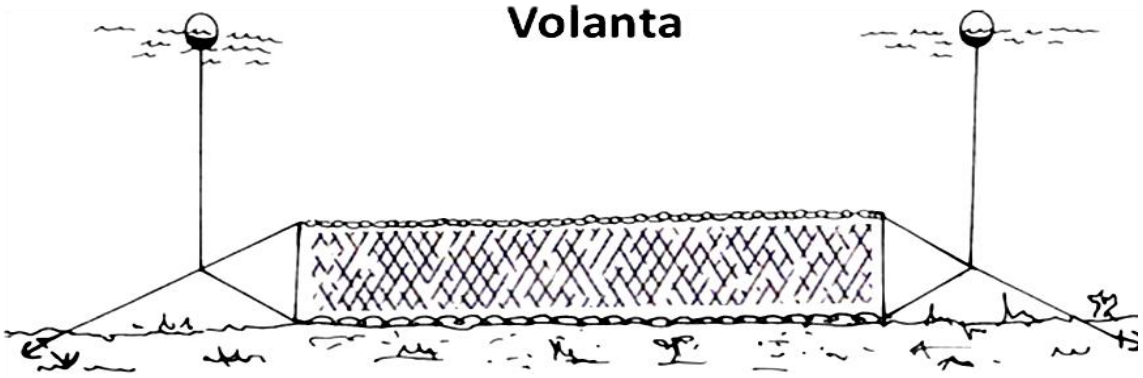
Volanta

Arte de red fija de interceptación que se cala en el fondo. Consiste en uno o varios paños de red, cada uno de 40 ó 50 m de longitud, por unos 5 m de altura, y con un ancho de malla que es función de la especie a cuya pesca vaya destinada.

Las más frecuentes son las dedicadas a la merluza (merlucera), cazón o pintarroja (cazonales), etc.

Cada paño se arma a dos relingas, una inferior y otra superior, disponiéndose los plomos de lastrado en la primera y los flotadores en la segunda. Si la profundidad de calado es elevada, los flotadores actúan sobre la relinga superior mediante los cabos de flotación, de longitud acorde con ella.

Para que el arte se pegue bien al fondo, la relinga inferior es, normalmente, de mayor longitud que la superior. En los cabeceros no hay relingas, sino que se disponen cabos en forma de pie de gallo, que se unen en su parte alta a los boyarines de superficie, y por la baja a anclas o rezones que fijan el arte al fondo.

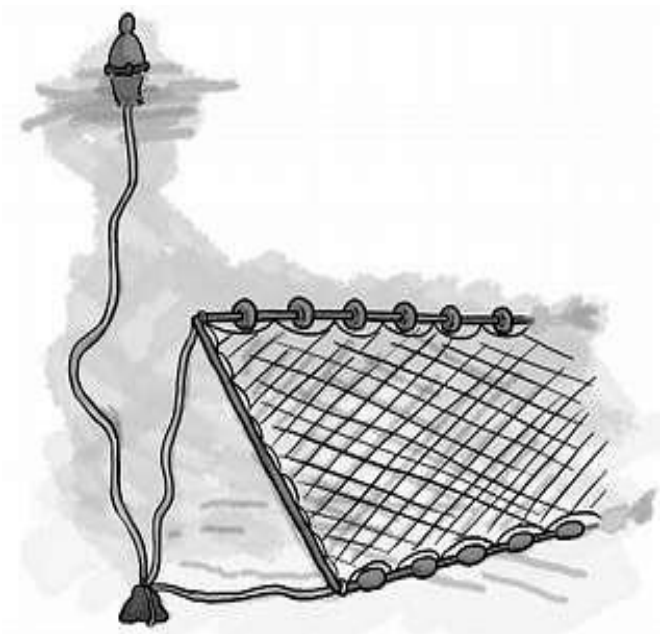


La legislación pesquera trata con especial interés la <volanta>, por los grandes efectos nocivos que el empleo indiscriminado de este aparejo puede suponer en el equilibrio ecológico.

De este modo está regulado que, aunque las dimensiones del arte serán potestativas, nunca podrán sobrepasar los 2000 m de longitud ni los 10 m de altura. Podrán fabricarse en cualquier material de los usados corrientemente, pero si se emplean fibras sintéticas, la unión del paño con las relingas y la superior de éstas con los flotadores deberá hacerse con fibras naturales sin entintar.

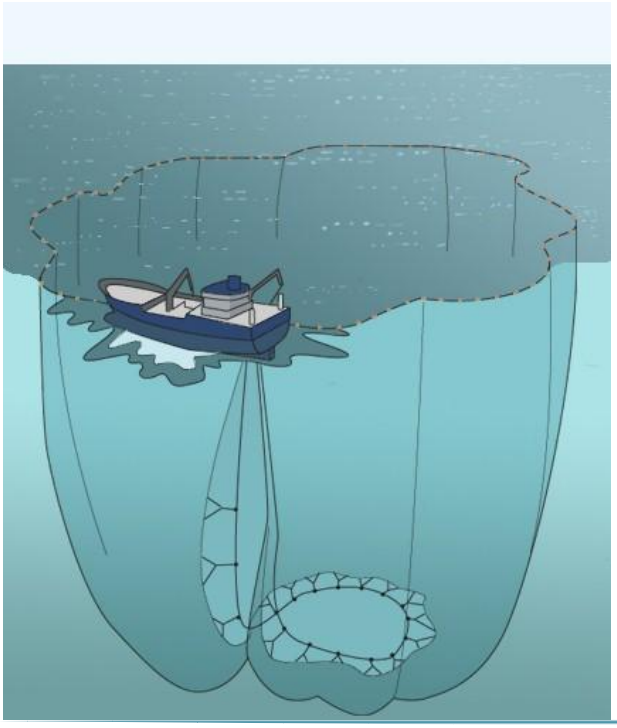
Las dimensiones mínimas de las mallas serán las que diagonalmente extendidas, permitan el fácil paso de un calibrador plano de 88 mm, en las regiones Cantábrica, Noroeste, Sur-atlántica y Canaria, y de 50 mm en todo el Mediterráneo.

Rasco



Arte de enmalle fijo al fondo, de forma rectangular, constituido por varios paños de red unidos entre sí, con una sola malla en superposición. El arte va armado entre una relinga de "flotadores" y otra de "lastres", de modo que el balance entre ellos le hace adoptar una posición casi tendida en el fondo (con un ángulo de aproximadamente 25º). Se diferencia de la volanta por tener mayor amplitud de malla. Se dirige fundamentalmente a la captura de rape, rodaballo, cazón y mariscos.

Cerco

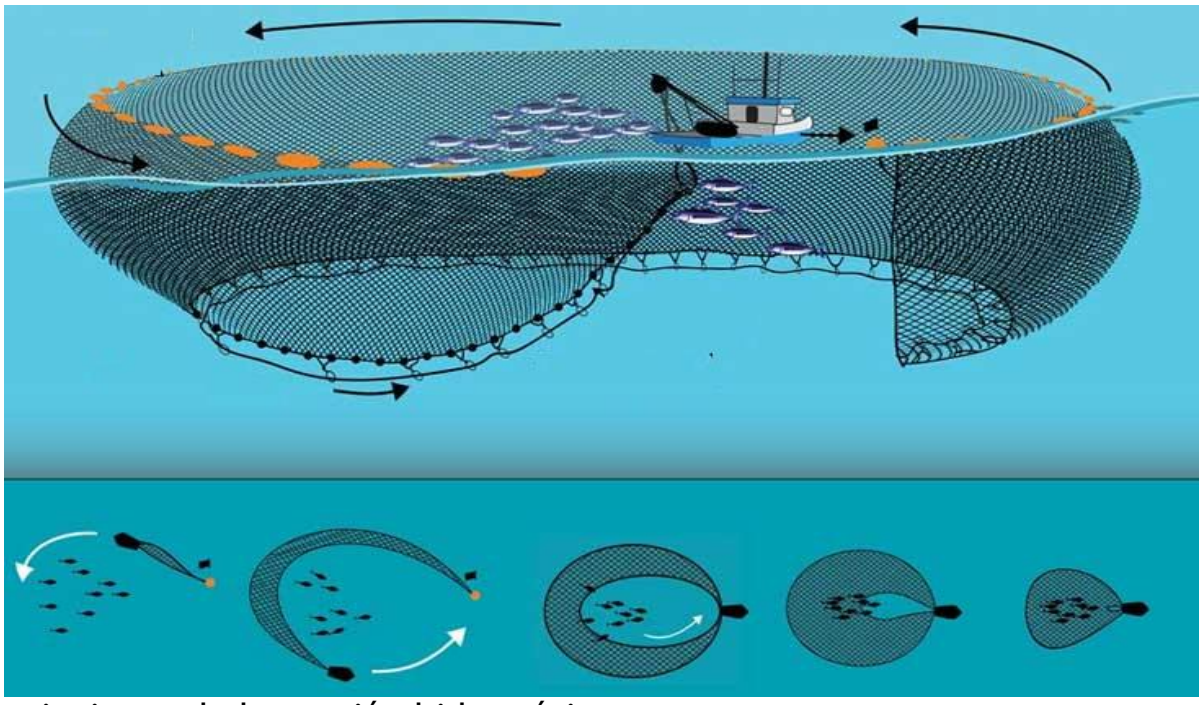


Arte de red de forma rectangular que envuelve, rodeándolos, las grandes concentraciones de peces, generalmente de la misma especie, que se desplazan juntos (cardúmenes) y se cierra en forma de bolsa por su parte inferior para retener la captura.

Se incluye dentro del grupo de sistemas de pesca activos, es decir aquellas modalidades en las que se captura el pescado yendo a buscarlo donde se halle.

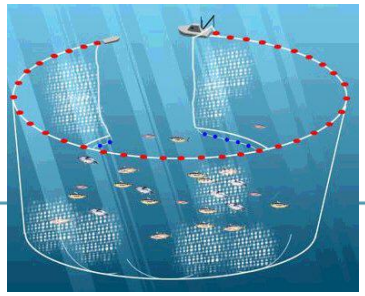
Las especies pelágicas, que son buenas nadadoras y con gran resistencia, al sentirse perturbadas tienden a escapar, lo cual pueden hacer nadando horizontalmente o sumergiéndose. Con el fin de evitar la huida horizontal, el cerco debe realizarse a la mayor velocidad posible.

Para impedir que puedan huir sumergiéndose, la altura de la red debe de ser grande (hasta 250 m en los atuneros modernos) y, además, mientras se realiza el cerco, la velocidad con que se despliega verticalmente la red debe de ser superior a la de inmersión del pez, lo cual no siempre es posible de conseguir. Efectivamente, la velocidad de descenso de algunas especies puede llegar a los 0,6 ó 0,7 nudos, aunque esta velocidad va decreciendo a medida que se sumerge a mayores cotas de profundidad, ya que el pez debe de adaptarse a las



variaciones de la presión hidrostática.

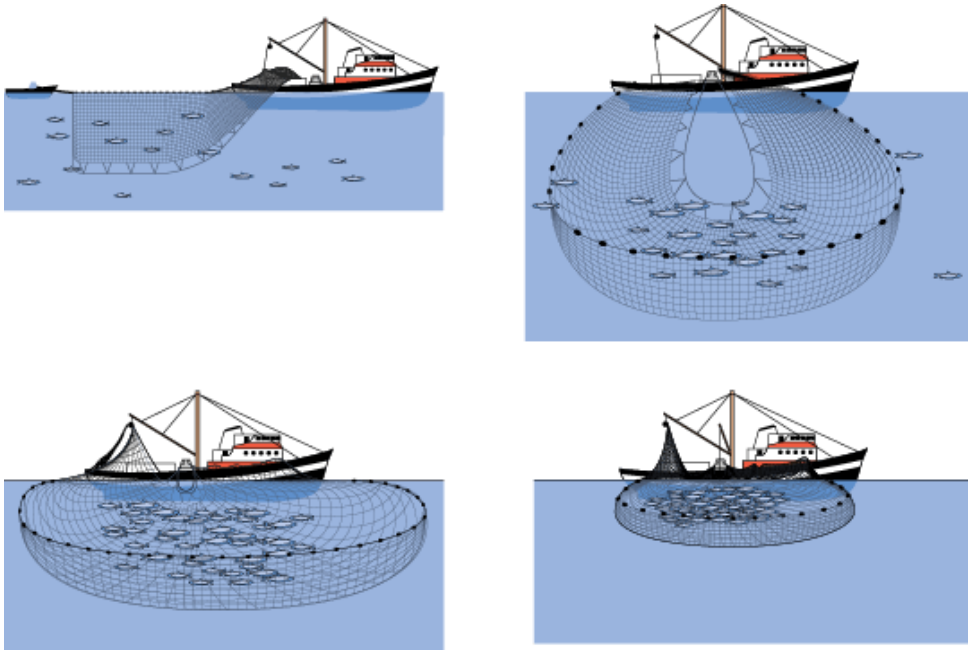
Por su parte, la velocidad de despliegue vertical de la red varía con la raíz cuadrada del peso aparente del arte, por lo que, a priori, interesa lastrarlo lo máximo posible en su relinga inferior, pero con el límite de la flotabilidad del conjunto y de la necesaria potencia de recogida. Por ello, la parte superior de la red va unida a la relinga de flotadores, mientras que la inferior lo está a la de los plomos.



El cálculo del arte, con el peso de la red y de las relingas, debe efectuarse cuidadosamente, de forma que el conjunto flote, que la red se despliegue verticalmente a la mayor velocidad posible, que se mantenga en posición vertical, una vez realizado el cerco y que pueda ser halada con los medios de a bordo.

La altura de la red es función del tipo de buque a emplear, de la especie a pescar e, incluso, de la época del año o de la hora del día en que se utilice, ya que hay especies que en el período de desove tienden a navegar a ciertas profundidades durante el día y a aproximarse a la superficie durante la noche.

Asimismo, es importante conocer la respuesta de la especie a la temperatura y a la luz; si no soporta grandes cambios de la primera variable, no podrán sumergirse bajo una determinada termoclina, lo que permitirá la utilización de redes de menor altura. Respecto a la segunda, hay especies que sienten una especial atracción por la luz por lo que, mediante el uso de potentes focos luminosos .por la noche, posibilita su concentración junto a la embarcación y su posterior captura.



La recogida del aparejo, se realiza con “haladores”, sobre cuya”roldana”, generalmente de goma, se vira el aparejo.

Para vaciar el saco o copo que se forma al costado de la embarcación, se salabardea, es decir se saca la pesca con salabardos (saco o manga colocados en un aro de hierro con tres o cuatro cordeles que se atan a un cabo delgado).
El cardumen se puede concentrar utilizando diversos medios, bien macizando (tirando al agua una mezcla de residuos de pescados triturados, como sardinas o chicharros, o sus desperdicios, o más comúnmente, en salvado y arena) o bien utilizando potentes focos como ya se ha comentado.

Cuando se pesca de esta manera, utilizando botes auxiliares con luz, se dice que se pesca a la “mamparra”. Actualmente, lo más común es el empleo del “sonar” para localizar el cardumen.

Este tipo de artes pueden clasificarse en dos grandes grupos: los que cierran el cerco formando un embudo y los que únicamente rodean al cardumen, impidiendo su huida y capturándolos enmallados.

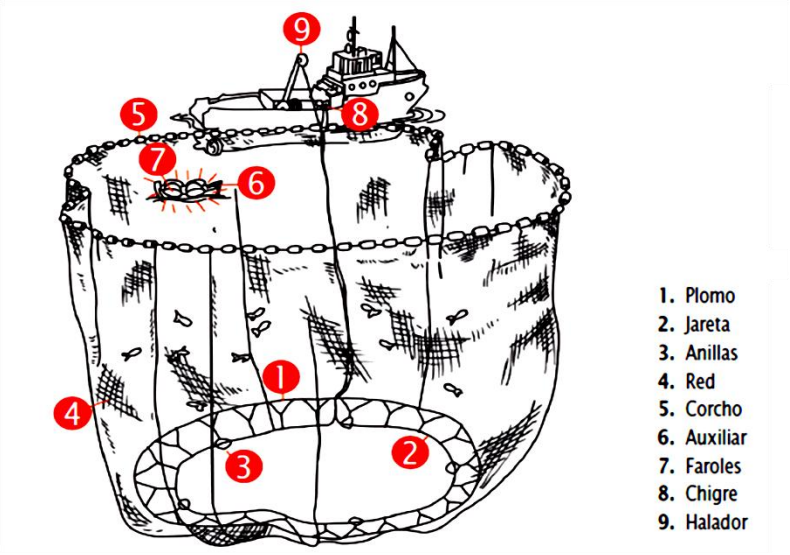
Cerco de jareta

La “**jareta**” no es mas que un cabo flexible que pasa a través de unas anillas suspendidas de la relinga de los plomos, mediante la cual, tirando por sus extremos se consigue hacer una bolsa con la red, en cuyo interior queda encerrado el pescado.

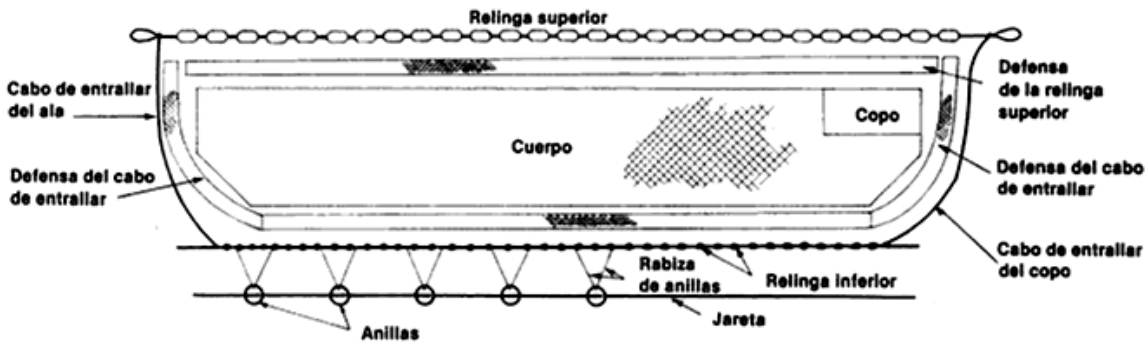
El procedimiento consiste, básicamente, en calar una red vertical alrededor del banco que se va a capturar, quedando el borde superior de la red normalmente en la superficie del agua. Cuando los peces han sido rodeados, se cierra el borde inferior de la red y el recinto que resulta se va reduciendo gradualmente hasta que los peces quedan reunidos al costado del buque, pudiendo ser fácilmente embarcados.

A veces se emplea este método para pescar especies “demersales”. En ese caso se sumerge la red hasta que su borde inferior queda apoyado sobre el fondo, y el borde superior bajo la superficie del agua.

Partes de un arte



Partes de una red

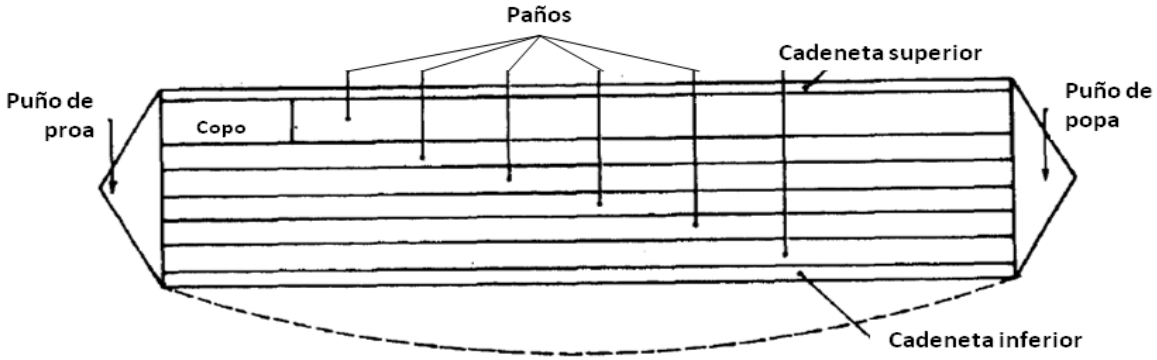


Traiña

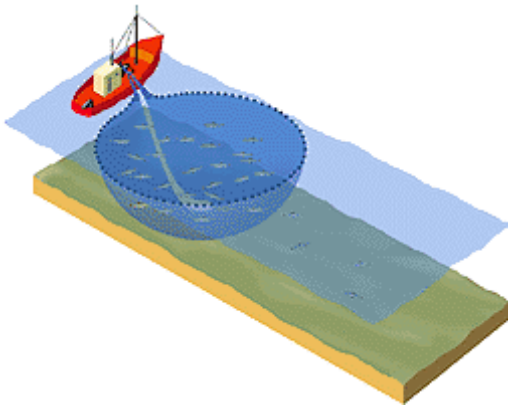
Nombre originario del Cantábrico, donde se empleaba al principio en las finas y veloces embarcaciones de remo denominadas “traineras”, pasando de allí a Andalucía y extendiéndose más tarde por todo el Mediterráneo, donde ha sufrido profundas alteraciones en cada una de las localidades. Es el arte típico de cerco utilizado extensivamente en nuestro país para la pesca del boquerón, la anchoa, la caballa y la sardina.

El aparejo consiste en una red de forma rectangular, formada por la unión de varios paños. La red va montada entre dos relingas cuyos extremos se encuentran embebidos y terminados en una gaza central que une la inferior con la superior, siendo esta la diferencia fundamental con la red de jareta convencional. En uno o en ambos extremos, inmediatamente debajo de la relinga de los flotadores, se halla un cuadrado de unos 15 ó 20 m de red tupida que constituye el

copo. Además, entre los paños de la red y las relingas hay una red de malla más recia, cadeneta, de refuerzo.



El arte de diferencia del de "jareta" en que sus extremos terminan en "puños" y va desprovisto de "pancillas" (cabo que corre en sentido vertical por los extremos del arte pasando por anillas).



La forma de pescar con la "traíña" es rodear el banco de peces con el arte y, al llegar al punto de partida y cerrar completamente el cerco, se procede a halar de la jareta por ambos extremos para encerrar la pesca. Entonces se cobra el arte por uno de los extremos, (aquél en que no haya copo, caso de que sólo haya uno), hasta que todo el pescado quede reunido en el copo; de aquí se sube a bordo con cestas o salabardos.

Para la localización de los cardúmenes se utilizan, además de los ya descritos, otros como pueden ser la observación de delfines o ciertas aves, como el cormorán, que suele acompañar los grandes bancos de peces. También se emplean medios más sofisticados como: el uso de sonares, el empleo de helicópteros o avionetas que observan las manchas de la superficie del agua, la utilización de radares de pájaros, etc.

Las artes de cerco han adquirido gran importancia en los últimos tiempos para la captura de toda clase de especies pelágicas. El único inconveniente que presentan es su elevado precio por lo que, como todos los procedimientos de pesca intensivos, sólo resultan rentables si el mar es capaz de responder a sus exigencias. Por esta causa, en

mares pobres o muy explotados, resultan indudablemente más rentables las artes artesanales, las de enmalle o las de anzuelo.

Otras artes de cerco

Tarrafa

Arte de cerco que lleva metida por la "jareta", a ambas bandas, dos argollas de considerable peso, unidas a una rabiza, con la misión de acelerar el cierre por presión sobre la argolla, completando el cierre al recogerse con la rabiza a la que están firmes.

Con copo en el centro

Artes que van provisto de un embolsamiento o copo en el centro, en el que concentran la pesca una vez hecho el "cerco". El copo puede estar situado a distintas alturas, dependiendo de las especies objetivo. El virado de la red se efectúa simultáneamente por los dos extremos, por lo que se suelen usar dos "haladores".



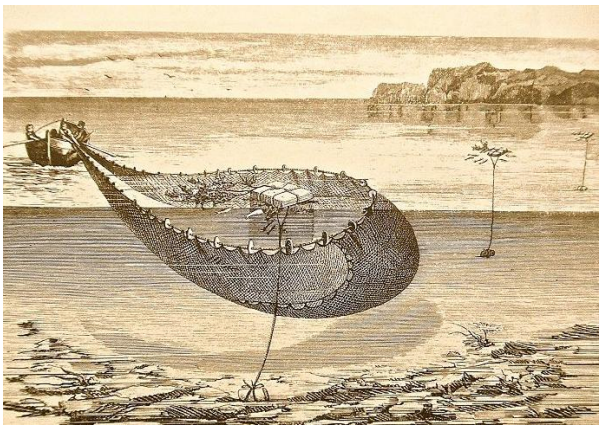
Arte claro

Aparejo de tipo "traiña" utilizado para la captura de especies "pelágicas", tales como lubinas, lisas, doradas, melvas, caballas, etc. Su diferencia radica en su mayor amplitud de malla (no superior a 100 mm medidos en diagonal). La "relinga inferior" va provista de planos de "jareta" y anillas de mayor tamaño que la superior, que lleva como es habitual corchos o flotadores. Esa diferencia en la longitud de las relingas produce un embolsamiento que facilita las capturas. En algunas regiones este arte se conoce con el nombre de "mosca".

Lampuguera

Arte de forma casi rectangular formado por varias piezas de red de diferentes tamaños, armadas entre dos relingas, la superior provista de elementos de flotación y la inferior de plomos, con o sin jareta, típico de las Islas Baleares.

La pesca de la lampuga (*llampuga*) y especies asociadas con arte de lampuguera constituye una actividad tradicional en las Islas Baleares, además de tener una especial relevancia socioeconómica para el sector pesquero del archipiélago.



Las dimensiones máximas de este arte serán de 200 metros de longitud y 22 metros de altura. Incluye un dispositivo flotante destinado a conseguir la concentración de los peces. El fondeo de estos elementos se realiza por medio de «muertos» o piezas de piedra natural de unos 50 kilogramos de peso.

Las dimensiones máximas de cada "agregador" serán de 1,20 metros por 1,50 metros y estará hecho de corcho, poliestireno expandido o de algún otro material similar que no suponga peligro al impactar contra una embarcación, por lo que se prohíbe el uso de "agregadores" de materia rígida. A esta estructura podrán fijarse ramas de árboles u otro tipo de vegetación natural, con el fin de obtener el efecto de concentración de cardúmenes deseado.

Se denomina "andana", al conjunto de "agregadores", dispuestos en hilera, que corresponden a una misma embarcación.



Pantasana

Arte de pesca que consiste en un cerco de redes caladas a plomo, rodeadas de otras redes horizontales, en la cual quedan presos los peces que, ahuyentados, saltan por cima del cerco, se utilizan en el Mar Menor (Murcia) para la captura de múgeles y lisas.

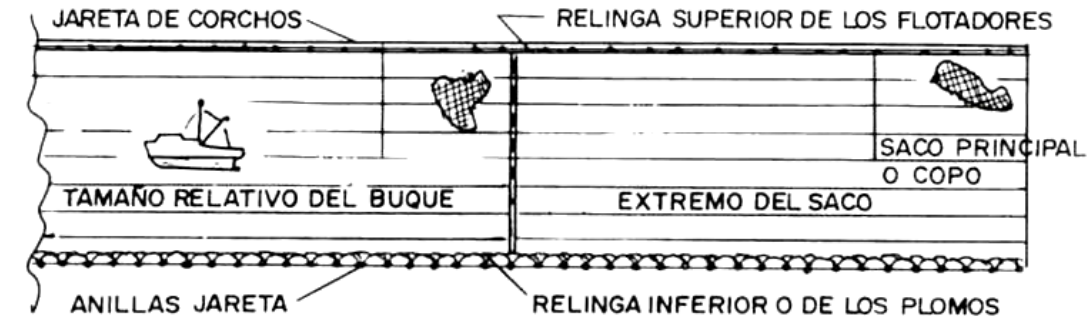
"Purse seine"

Arte de cerco de jareta para la pesca del atún que se emplea en buques de 250/300 toneladas de capacidad de bodegas. Con las naturales diferencias de dimensiones, tamaños de mallas, grueso de hilo, peso de plomos y volumen de flotadores, el aparejo descrito no difiere sustancialmente de los que se emplean para la captura al cerco

de pescados de otras especies o de los que manejan buques de otros tamaños.



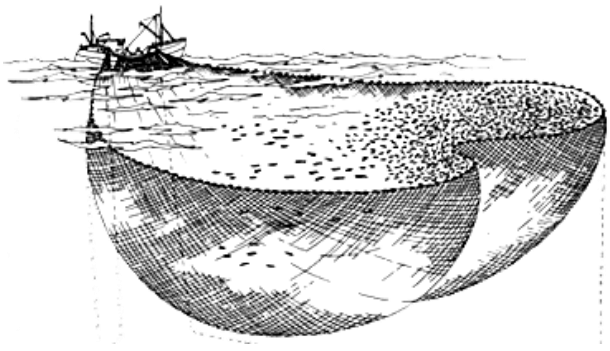
En la actualidad se usan, en grandes buques atuneros de pesca al cerco, redes de más de 1000 brazas de longitud y 70 de caída, que pese a estar construidas con materiales ligeros, alcanzan pesos de 40 y 50 toneladas que son imposible de manejar a mano.



"Ring net"

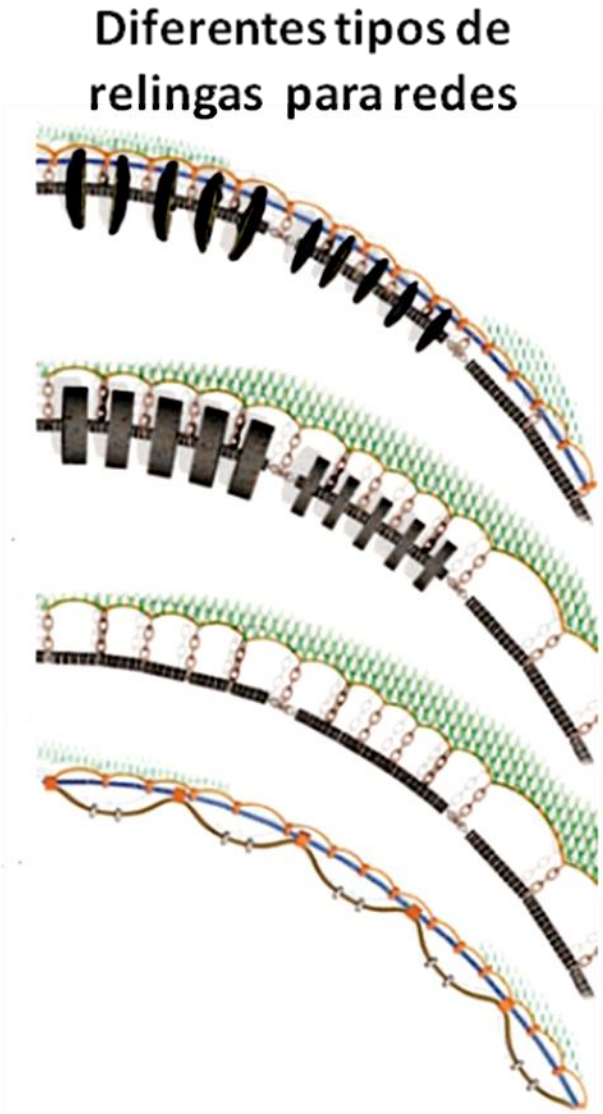
Dentro de las artes de cerco de jareta merece citarse otra modalidad, que para determinadas pesquerías proporciona unos rendimientos superiores a la anterior, a la cual se parece. Este arte está constituido por una larga red que se mantiene vertical en el agua mediante flotadores y lastres, pero con sus extremos embebidos hasta terminar en punta.

El tamaño de la malla va creciendo al alejarse del cuerpo central. Se cobra la "jareta" por ambos extremos, y después, hecho ya el cerco y embolsado el pescado, también se recoge por uno y otro lado a la vez, quedando las capturas en el centro donde se halla el copo.



Este último aspecto es importante pues permite cobrar la red mucho más rápidamente; además, el menor tamaño de las mallas alejadas del

copo, contribuye a hacer más fácilmente maniobrable el arte en el agua, ya que opone menos resistencia.



Artes menores

Pesca con líneas

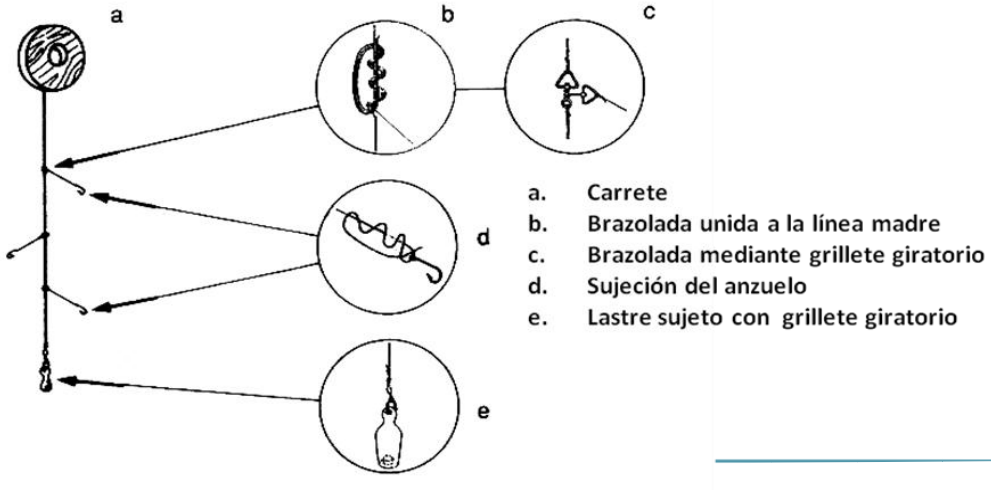
Es un método de pesca que consiste en la utilización de una línea (sedal) y un anzuelo, normalmente con cebo, que se introduce en el agua desde una barca a la deriva, anclada o en movimiento, o desde una escollera, muelle o roca de la costa en contacto con el agua. Si el pez pica el anzuelo puede cobrarse con la mano.

Este procedimiento, aparentemente sencillo, supone un gran esfuerzo de planificación para elegir un anzuelo, una línea y un lastre que sean los más adecuados para la talla y fuerza de los peces que se desean capturar. Además, hay que disponer de la técnica necesaria para cobrar los peces, una vez que se consigue que piquen el anzuelo.

Algunas veces se desea capturar un determinado tipo de pez, con exclusión de los demás, mientras que en otras ocasiones se desean capturar distintos tipos de peces de talla y hábitos alimentarios semejantes. Para ello hay que tomar decisiones referentes al tamaño, resistencia y tipo de anzuelo y cebo que se debe utilizar, la resistencia y tipo de línea y los nudos utilizados para fijar el anzuelo, los grilletes giratorios y el lastre de manera que no cedan ni el anzuelo, ni la línea ni el nudo, pues de lo contrario el pez podría escapar.

Las líneas de mano se utilizan también para arrastrar un cebo o señuelo desde una embarcación impulsada por un motor o por velas. Este sistema es especialmente eficaz cuando la línea de mano se arrastra desde una embarcación impulsada por velas, ya que, al no haber motor, no se producen ni vibraciones ni ruidos que puedan distraer a los peces.

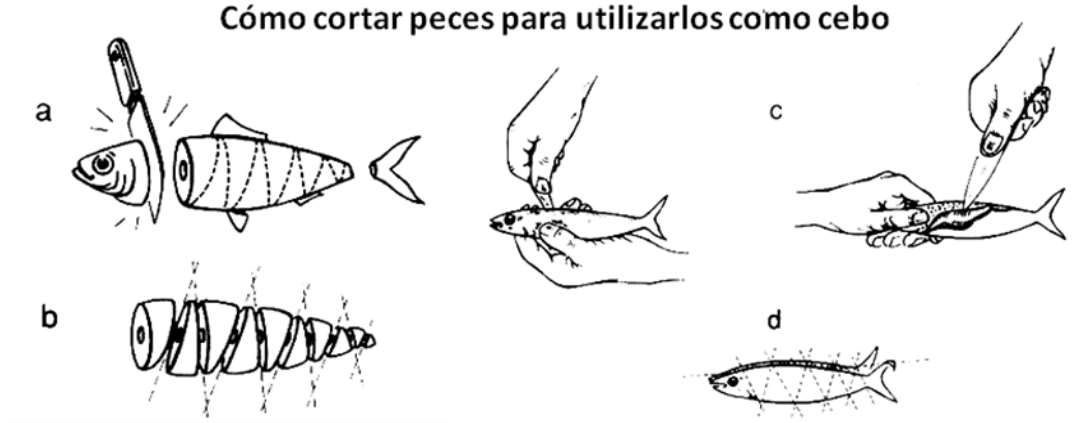
Línea de mano



En la mayor parte de las comunidades pesqueras es fácil obtener peces pequeños para **cebo**. Pueden utilizarse con buenos resultados la sardina, anchoa, sardineta, caballa, arenque, calamar y sepia, pero podrían emplearse también otras.

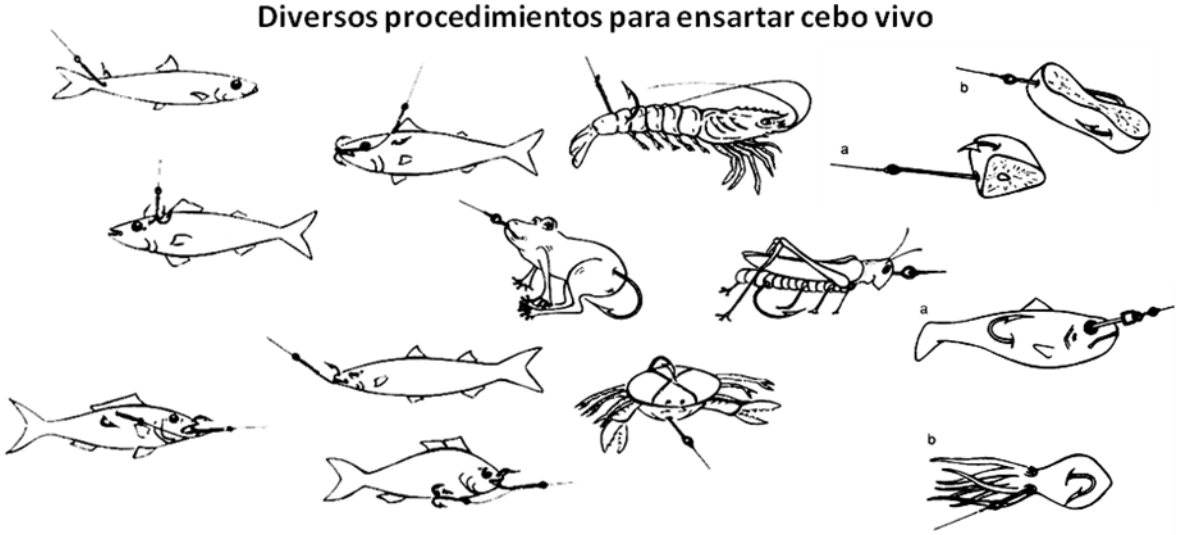
Es importante que el cebo sea lo más fresco posible y tenga la dimensión más adecuada para el anzuelo en que se va a colocar y los peces que se desean capturar.

Cómo cortar peces para utilizarlos como cebo



a. Deshacerse de la cabeza y cola
b. Cortar rodajas de tamaño adecuado
c. Si el pez es lo bastante grande, cortar desde un punto próximo a la aleta dorsal hacia la cola
d. Volver a juntar las dos partes y cortar según el tamaño deseado.

Diversos procedimientos para ensartar cebo vivo



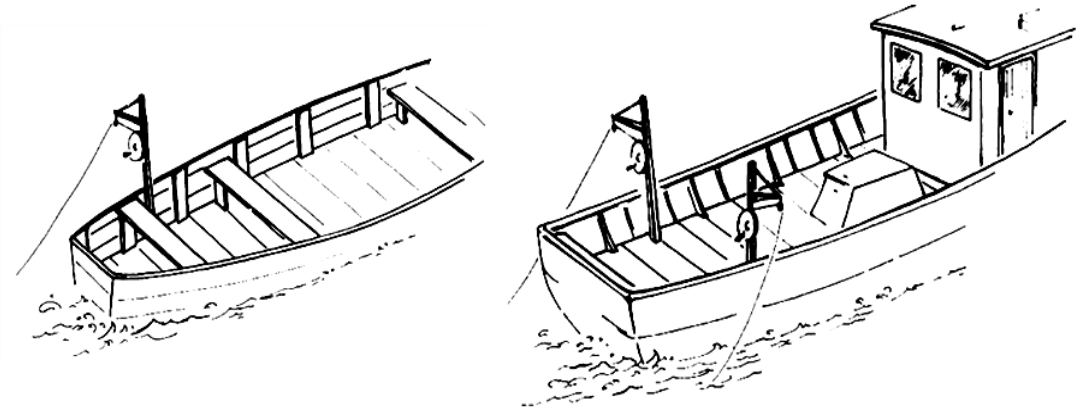
La mayor parte de los pescadores están de acuerdo en que el **cebo natural** es más eficaz que el **cebo artificial** o que los **señuelos**. No obstante, estos últimos pueden utilizarse numerosas veces y durante mucho tiempo.
Como es bien sabido, los **señuelos** se utilizan cada vez más frecuentemente en la pesca con **línea de mano** y a la **cacea**. La principal razón es que con el cebo o señuelo se pueden producir vibraciones y de esa manera se puede atraer a los peces grandes (depredadores) a que ataquen a la causa de la vibración, sobre todo cuando la forma y, quizá, el color del señuelo hace que parezca cebo vivo.



Las plumas, el plástico, el nailon y el metal ligero pueden contribuir a crear la vibración adecuada para engañar al depredador. Cuando se utiliza señuelo, hay que mover la línea continuamente hacia arriba y hacia abajo para simular lo más posible los movimientos de un cebo vivo.

La pesca con líneas verticales puede hacerse en forma manual o utilizando un carretel, automático o también manual, que tiene forma oval para dotar a la línea del movimiento errático característico de sacudidas. La profundidad a la cual se largan los anzuelos es importantísima para el éxito de la operación; por ello, se realizan varios lances de prueba a distintas profundidades hasta que se determina exactamente las concentraciones principales de calamar.

Disposición de carretes mecánicos para el enrollado de líneas de pesca



Las máquinas automáticas para este tipo de pesca suelen disponerse en voladizo fuera de las bandas del



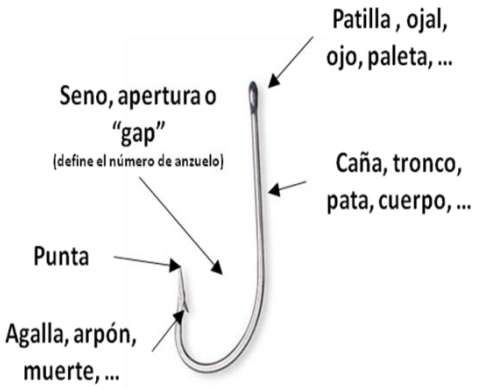
buque y se les acopla una cesta de alambres que se extienden por debajo de aquella; de este modo, los pescados que se sueltan de los anzuelos antes de caer en la cubierta se recogen en las cestas y no se pierden.

Artes de anzuelo

La gran ventaja de estos sistemas de pesca es su gran selectividad, en lo que las facturas apenas sufren daños, lo que aumenta sin perjudicar a otras especies ni deteriorar el hábitat marino.

Dado que la mayor parte de los aparejos utilizan el **anzuelo** como útil para atrapar la pieza, antes de detallar las diferentes modalidades que existen, se describirán los tipos de anzuelos más comunes:

Un **anzuelo** está formado, básicamente, por las siguientes partes:

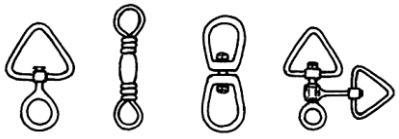


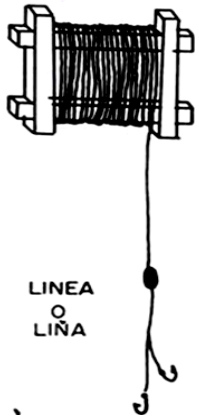
- Patilla,
  Parte que se une al aparejo propiamente dicho. Para ello puede llevar un orificio u ojo y también curvarse de forma adecuada para facilitar el amarre del sedal, aunque éste también pueda empatarse directamente sobre la caña.
- Caña
  De longitud y diámetro variable, que une la patilla con la punta.
- Seno
  Abertura variable en la parte inferior de la caña variable según el tipo de anzuelo.
- Punta o agalla
  Donde se fija el cebo y la pieza queda enganchada. Para ello dispone de ángulos y salientes que evitan que el pez, una vez que ha picado, pueda soltarse. Así mismo, con el fin de facilitar que el pez pique, la punta no se mantiene en el mismo plano que la caña y la patilla.

El tamaño y forma de los anzuelos es muy variado, en función del calibre y la especie a capturar. Comercialmente se numeran en orden inverso a su tamaño.

Además del sedal (generalmente de nylon), como útiles auxiliares de los anzuelos se usan los plomos y los flotadores, que permiten regular la altura respecto al fondo o superficie sobre la que se dispone el anzuelo.

La unión entre el sedal y el anzuelo suele hacerse mediante un grillete giratorio que impide que pueda trabajar a torsión.





Tipos de artes de aparejo de anzuelo

Línea

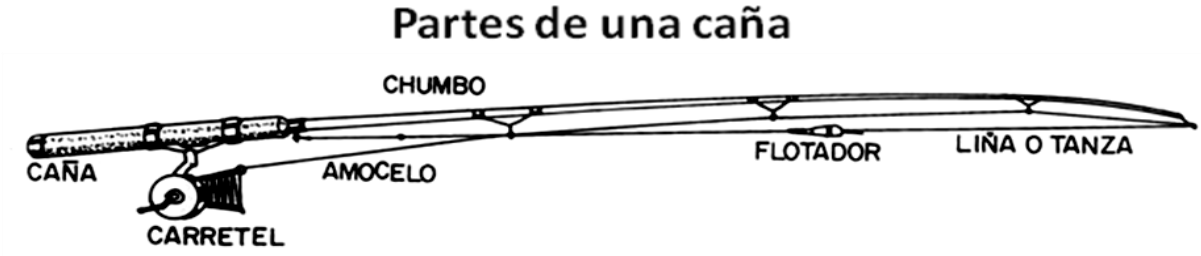
También denominada *liña* o *lienza*. Es el aparejo más simple de todos. Consta de una tablilla, normalmente de corcho, sobre la que se arrolla el sedal; se pueden montar uno o varios anzuelos sobre la misma lienza. Se utiliza normalmente desde una embarcación, la cual navega muy lentamente o está fondeada.

Caña

Es una vara, de mayor o menor longitud y calibre, de la que pende el sedal. Su forma, material de construcción y tamaño son muy variables, en función de la especie a capturar, del lugar donde se pesque (bote, embarcación o buque), del fondo y orografía de la zona e, incluso, de los propios gustos o costumbres del pescador.

Una buena caña debe ser muy flexible y, además, estar bien equilibrada, pudiendo estar formada por una o varias piezas que se acoplan entre sí, lo que permite variar su longitud. Hoy en día, este mismo resultado puede ser conseguido mediante las cañas telescópicas. Los materiales de construcción de uso más frecuente son el bambú y, modernamente, la fibra de vidrio.

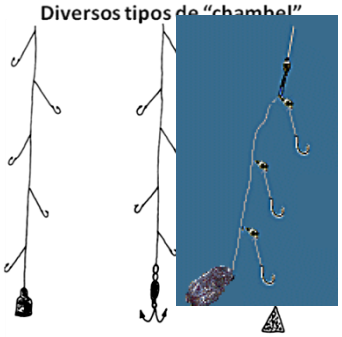
Su uso tiene una gran importancia comercial para especies pelágicas de alto valor económico, como por ejemplo el atún, el bonito, el pez espada, etc., ya que el pescado es capturado sin sufrir daño alguno y llega vivo a manos del pescador, lo que permite alcanzar precios de



mercado muy altos.

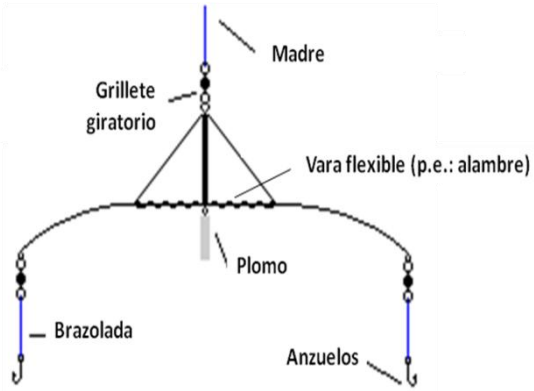
Chambel

Variedad de línea, aunque de mayor envergadura. Consta de un cabo madre del que salen varias "brazoladas".



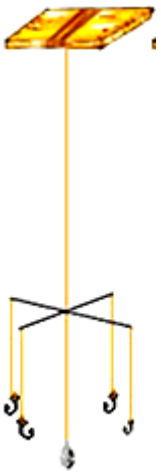
Normalmente llevan un peso en la parte inferior de la madre, lo que permite mantenerlos verticales e, incluso, llegar al fondo, mientras que la parte superior se amarra al bote que, a su vez, se fondea o se deja a la deriva. Permite la captura de especies muy variadas, tanto de fondo como pelágicas, y se consiguen mejores rendimientos que con una línea.

Balancín



Las características de estos aparejos es que llevan en el extremo inferior una vara flexible atravesada de cuyas puntas cuelgan una o varias "brazoladas". Un plomo y diversos "pies de gallo" contribuyen a lograr el equilibrio del aparejo. Si la vara no está dispuesta para ser sujetada por el medio, sino por uno de sus laterales se le denomina "palillo".

Volantín



Consiste en dos palillos cruzados y afirmados por la parte inferior del centro a una tanza de la que pende un plomo. A la parte superior del punto de cruce se une la madre, de longitud adecuada. De cada extremo de los palillos pende un sedal en los que se amarra un anzuelo.

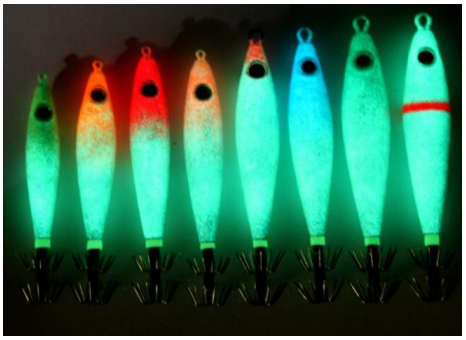
La pesca con Volantín se lleva a cabo a bordo de pequeños botes fondeados o a la deriva, cebando los anzuelos y dejándolos en el agua sosteniendo el conjunto por el cordel; cuando alguna presa muerde el anzuelo, se cobra el aparejo entero. Normalmente se utiliza en pesca de fondo, aunque también se emplea para pesca a media agua.

Poteras



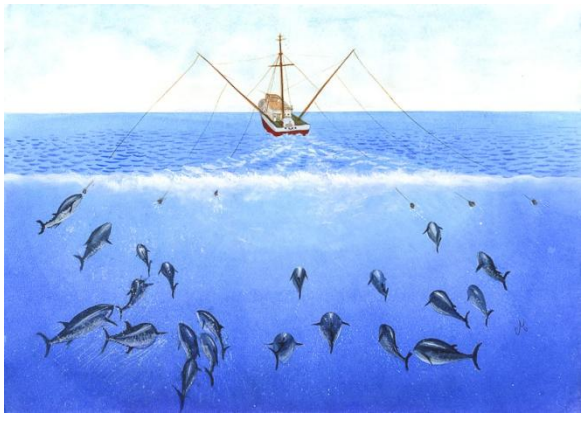
Este sistema de pesca aprovecha la enorme curiosidad que los cefalópodos sienten por los estímulos visuales. En él no es necesaria la colocación de cebo. Una potera, consta de un plomo o base al que se sueldan o amarran varios anzuelos con su punta dirigida hacia arriba, formando una especie de corona.

El plomo se pinta o adorna con cintas de colores muy vivos, que atraen a las piezas; por el otro extremo, se amarra un sedal de mayor o menor longitud, en función de la profundidad de la pesca.



Las aguas en las que se practica esta pesca deben ser claras y limpias, tanto por la necesidad del pescador de observar las operaciones de pesca, como por las de las piezas de ver, a su vez, el aparejo. De noche, principalmente si ésta es oscura, se puede iluminar (si está permitido) la superficie con focos de luz, que aumente la atracción de las piezas, o bien dotar a las poteras de pigmentos luminiscentes.

Curricán o cacea



Está basado en la pesca con caña, en la que los anzuelos son remolcados por una embarcación a velocidades que son función de las especies a capturar, ya que éstas persiguen a los anzuelos, los cuales van preparados con cebos naturales o artificiales, e incluso de señuelos con cintas o cucharillas, que llaman su atención y los atraen.

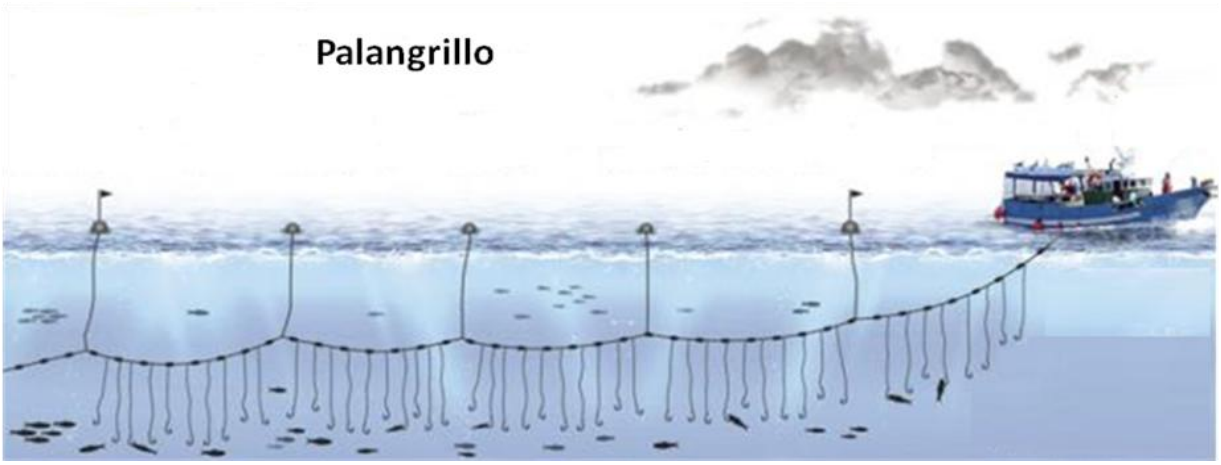
El curricán en sí está constituido por un cordel de cáñamo o de fibra sintética de 10 a 15 mm de diámetro y unos 25 a 50 m de largo por término medio, terminado en un alambre de latón u otro material

resistente a la corrosión a cuyo extremo va empatado un anzuelo cuyo tamaño depende del de los ejemplares que pretendan capturarse. En la patilla se amarra el cebo artificial de forma que las plumas o los trapos envuelvan desordenadamente el anzuelo; caso de emplearse cuchara, ésta se coloca entre el anzuelo y el alambre.



Palangrillo

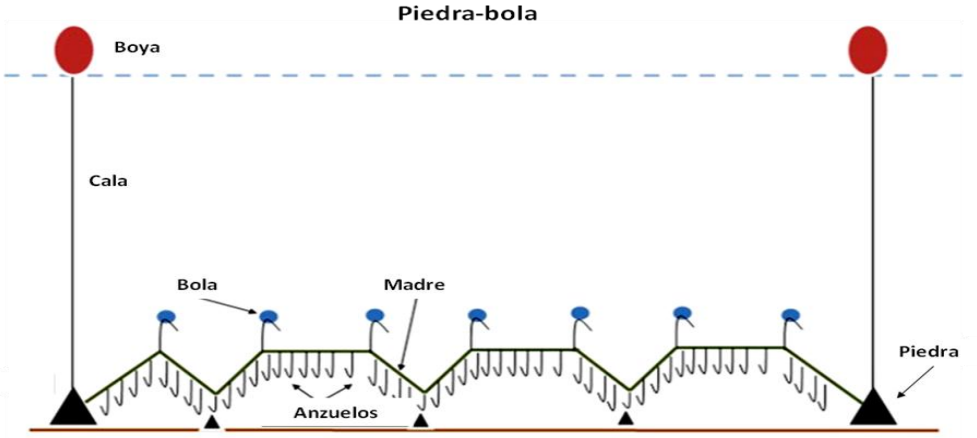
Formado por un largo cabo o cordel (madre), del que penden varias brazoladas, acabados en un anzuelo que se ceba con distintos productos pesqueros (principalmente sardina) que atraen a los peces. Es similar al palangre y la diferencia radica su menor tamaño.



Es una modalidad de pesca utilizada en las embarcaciones de artes menores, siendo generalmente barcas de menor tamaño, las cuales faenan próximas a la costa y calan un menor número de anzuelos de dimensiones más reducidas. Normalmente se añaden pequeños pesos a la línea para que los anzuelos queden en el fondo. Los cebos empleados son muy variables, desde pequeños invertebrados hasta peces enteros o troceados. Las especies objetivos son diversas, como la breca, dentón, lubina entre otras especies.

Piedra-bola

Palangre de fondo que consiste en la adición a la línea de una serie de flotadores y pesos para que los anzuelos se encuentren a diferentes alturas. Generalmente se utiliza como cebo la sardina y la especie objetivo más frecuente es la merluza europea.

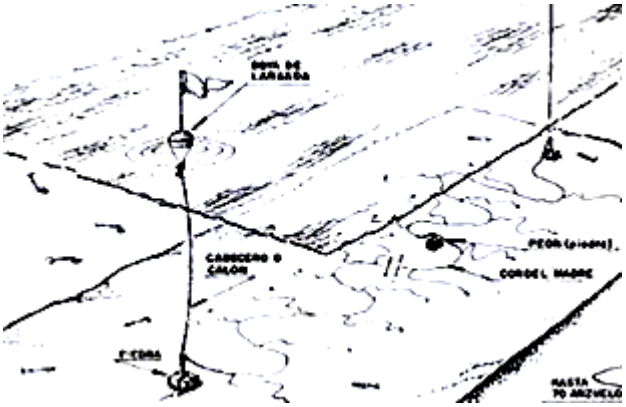


Voracera

Aparejo de anzuelos formado por una linea madre de la que penden a intervalos regulares brazoladas provistas de anzuelos. El extremo inferior del aparejo lleva un lastre unido a la linea madre por una falseta elaborada con hilo fino, cuyo fin es que se rompa al izar el aparejo, quedando el lastre en el fondo y el aparejo extendido sobre el mismo.

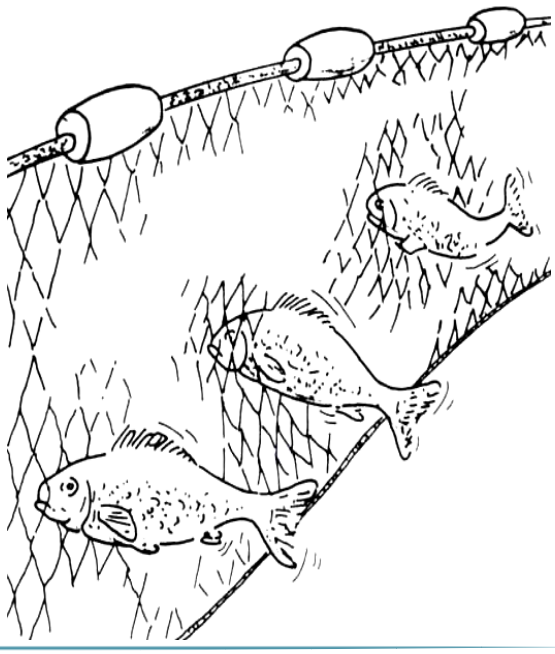
Es una de las modalidades de pesca con más tradición en la zona del Estrecho, para la pesca del "voraz" o "besugo de la pinta".

El método de pesca es en sí, una mezcla de palangre de fondo y "chambel" que se cala sobre fondos de arena o limpios de mucha profundidad. La forma en que trabaja este aparejo comienza con el barco largando una piedra de unos 15 o 20 kilos, con el barco parado, llevando ésta anudada un hilo que actúa como falseta al que se une el aparejo o "voracera". Esta, no es más que una línea madre con anzuelos de ojal dispuestos a dos o tres metros encarnados con sardinas o chipirón, la idea es que el aparejo profundice rápidamente.



Pesca con redes de interceptación o de enmalle

La práctica ha demostrado que cuando se utiliza cualquier tipo de red, al intentar atravesarla los peces quedan enganchados por sus aletas dorsales o por sus agallas en las mallas de aquélla. Este hecho sugirió la construcción de redes pasivas destinadas a actuar de esta forma. Para conseguir este objetivo era necesario el empleo de una técnica bastante desarrollada, ya que las condiciones necesarias para que una red de este tipo sea eficaz son: la uniformidad del tamaño de las mallas,



la transparencia o poca visibilidad del hilo y la adecuada configuración de la red, de modo que las mallas tengan un grado de apertura uniforme.

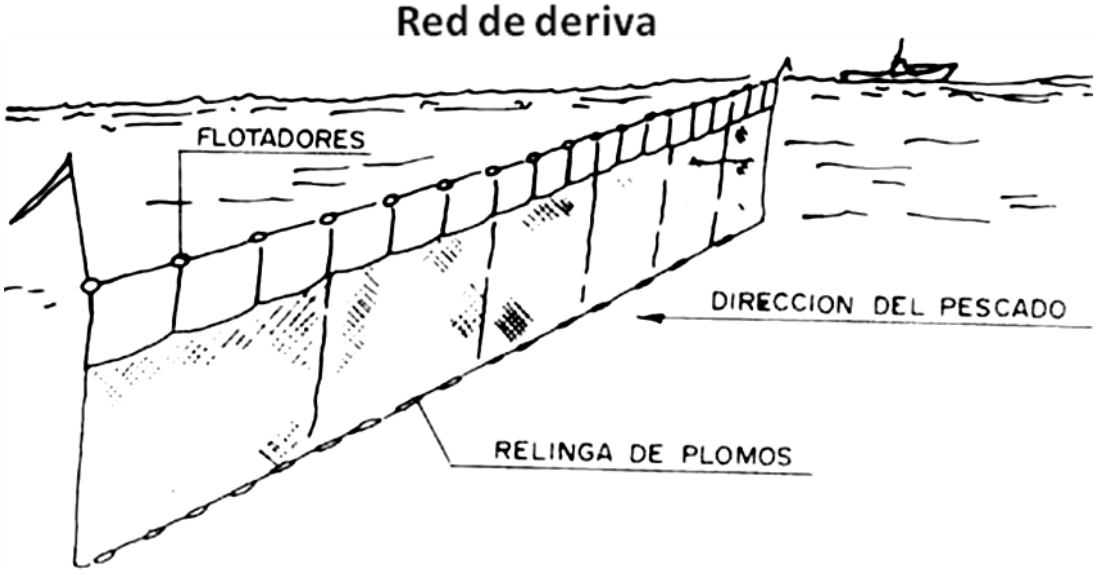
En este tipo de arte, es importante definir el denominado "**coeficiente de colgadura**", o relación existente entre la longitud de la relinga superior o de la red armada, y la longitud del paño o de la red sin armar. Este coeficiente es siempre debe ser inferior a la unidad.

Una red de enmalle puede tener desde 1 m. de profundidad hasta 10 ó 12. Aunque las redes simples muy pocas veces suelen tener más de 100 m de longitud, la unión de varias de aquellas puede llegar a una longitud de varios kilómetros.

Una red así resulta ventajosa desde el punto de vista de su selectividad: no recogerá peces cuya sección transversal sea inferior al área de la malla. Sin embargo, la selectividad hacia tamaños mayores no será tan absoluta pues, algunos peces, aunque no lleguen a pasar la cabeza, pueden realizar movimientos bruscos que les hacen enredarse con la cola y las aletas.

Dentro de este método de pesca, cabe distinguir dos grandes grupos que por sus características operativas conviene diferenciar:

- **Artes de deriva**
  Su particularidad reside en que están destinadas a la captura de especies migratorias de alto valor económico (atún, pez espada, marrajo, etc.), dado que se dejan a la deriva en la ruta que, previsiblemente, toman dichas especies. Se caracterizan porque ninguno de los elementos que componen el arte entra en contacto con el fondo y, por lo tanto, pueden ser desplazadas por la acción del viento, corrientes y mareas.



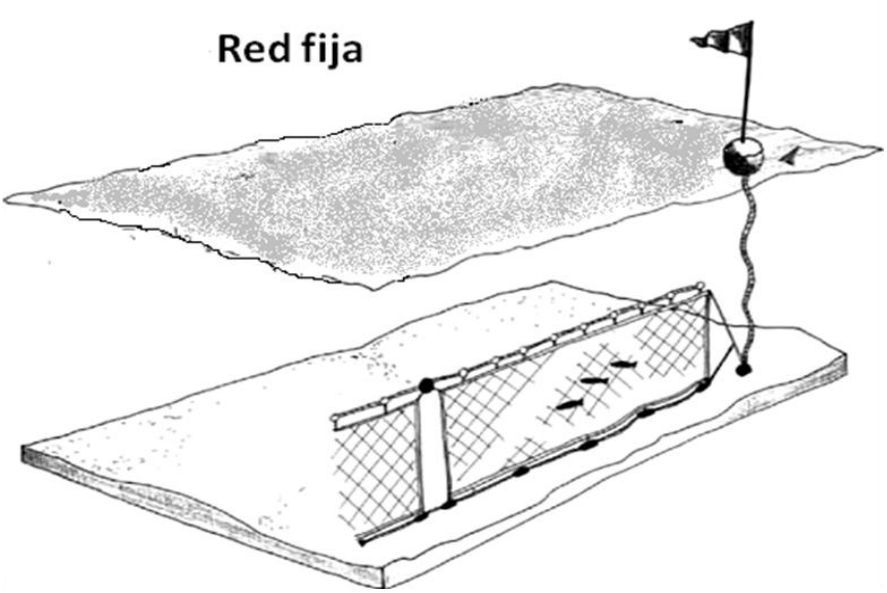
En nuestro país reciben diversos nombres según para que se utilicen; sardinal, "*xeito*", bonitera o corredera, etc.

- **Artes fijas**

  Esta denominación se aplica con carácter específico a un arte de enmalle formado por piezas que se fondea en la mar quedando apoyado sobre la arena o rocas del fondo en posición vertical dentro del agua.

  Cada una de las piezas que constituyen este tipo de artes tiene una longitud de 30 a 70 m y una altura muy variable, si bien la más frecuente es de 2 a 6 m.

  Están formadas por paños de red de características muy distintas, según la modalidad que se utilice. Siempre van montadas muy flojas (lo que se denomina "en banda") entre dos relingas, con un diámetro de 6 a 8 mm; la relinga superior está provista de flotadores de corcho y la inferior de lastres de plomo, unos y otros en cantidades adecuadas para que la red se mantenga vertical en el seno del agua, pero suavemente apoyada en el fondo sin que tire; de esta manera, los peces que no tienen un grosor exactamente igual a la luz de la malla se enredan en ella.



Este tipo de redes (agalleras) pueden operar desde aguas someras hasta grandes profundidades y pueden usarse para pescar en fondos rugosos y en restos de naufragios.

En general, las redes de fondo se usan para pescar especies demersales como bacalao, lenguado, roncador y pargo.

Un problema específico con este tipo de redes es lo que se conoce como «pesca fantasma». Esto se refiere a redes que se pierden o son abandonadas y continúan capturando y matando peces durante largos períodos de tiempo.
Entre los artes más conocidos de este tipo cabe mencionar; la volanta, el trasmallo, la beta, el miño y el emballo.

Artes de red similares a la volanta

Trasmallo

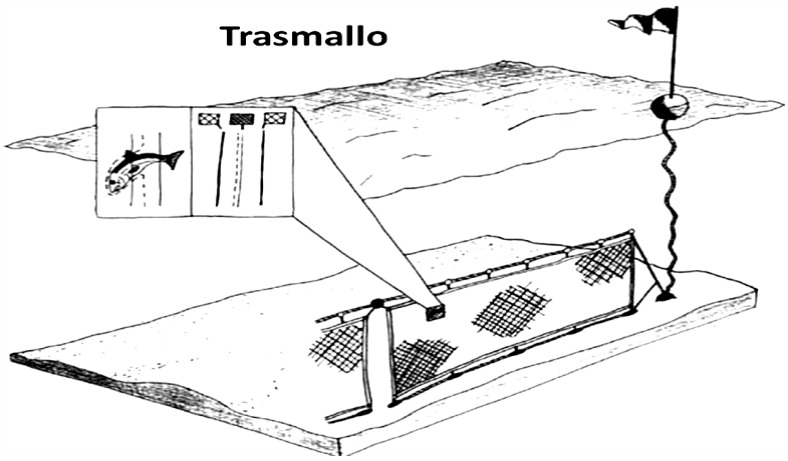
Aparejo consta de tres redes superpuestas, dos de mallas muy grandes que se corresponden exactamente, y entre ellas una de malla más tupida y de mayor extensión, a causa de lo cual forma numerosas bolsas

Suelen calarse por la noche para levantarlos al amanecer, aunque para determinadas especies (langostinos) se calan durante el día. La profundidad y la distancia de la costa a las cuales se cala son muy variables, aunque no puede ser muy grande ni una ni otra.

Se dejan apoyados suavemente sobre el fondo por la relinga de plomos; en los extremos de las relingas que sobresalen de las piezas terminales se amarra un pie de gallo unido a una sirga con un pedral en el extremo inferior y un gallo en el superior.

El arte calado queda en línea ondulada o bien en forma de semicírculo mirando a la orilla del mar, o incluso en círculo. En estos dos últimos casos es frecuente batir el agua con remos o golpear el fondo de la embarcación para que, con el ruido, la pesca se asuste y huyendo vaya a enmallarse en la red.

El fundamento de la pesca con este arte radica en la facilidad con que pasa inadvertido para los peces, los cuales embisten el arte al nadar. Como la red tupida central va floja, el empuje del pez la hace ceder, pasando entre las mallas de las redes claras de los lados. Cuando por fin la red central no cede más, el pez se halla ya aprisionado en una bolsa de la que no puede escapar.



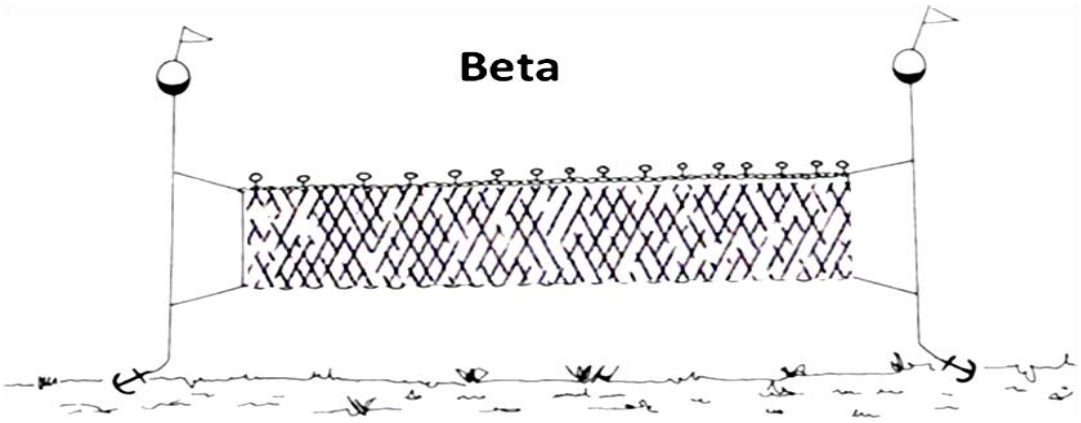
Beta

Con principio de trabajo es similar a la de las <volantas>, aunque suelen tener mayor longitud y menor altura y malla de menor cuadrícula.

Se suelen calar siempre entre dos aguas y los plomos de la relinga inferior permiten mantener la verticalidad de la red.

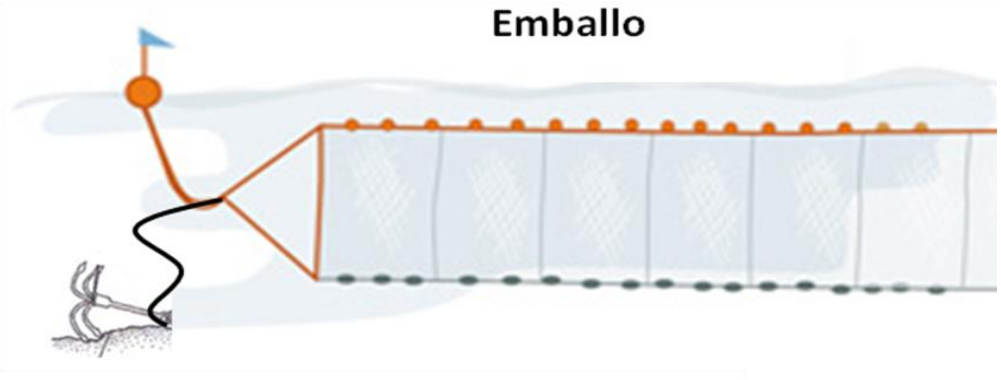
El número y tamaño de los flotadores va en función de la especie a la que se destina y de la profundidad de calado.

La fijación al fondo se consigue también mediante el empleo de anclas o rejones.

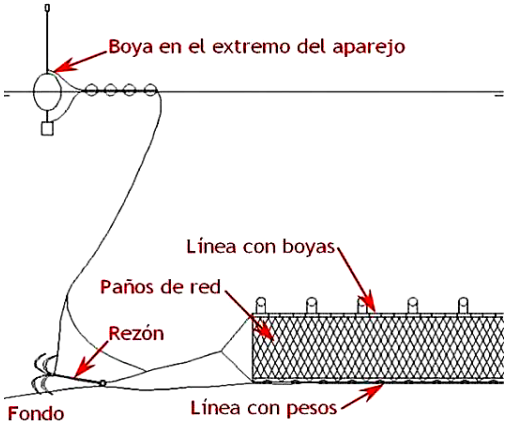


Emballo

Variedad de <beta>, que consiste en fijar al fondo solamente un extremo, lo que permite que el otro gire en función del viento o la corriente.



Miño



Arte de enmalle fija al fondo formado por tres paños de red superpuestos, similar al <trasmallo>, del que se diferencia por sus dimensiones y amplitud de sus mallas. El mecanismo de captura es igual, y las características de ambas piezas son semejantes, pero el "miño" faena generalmente a mayor profundidad. Su utilización es siempre diurna.

Pesca con trampas

Uno de los métodos más eficaces y más antiguos para pescar determinadas especies es aprovechar la tendencia natural de los individuos de aquellas a buscar refugio o alimento en recintos cerrados.

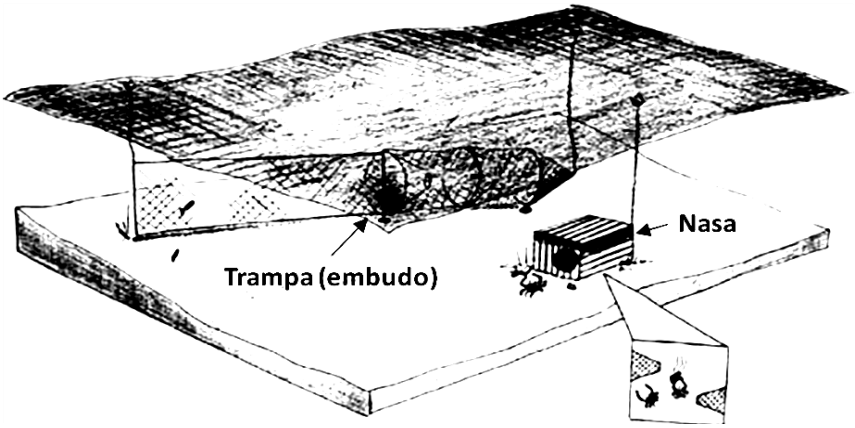
De acuerdo con este planteamiento, la evolución de los métodos pesqueros basados en lo anterior ha seguido dos caminos diferentes:

➔ Empleo de barreras para conducir los peces y retenerlos, como las **almadrabas** y **corrales**.

> El principio general de captura de las trampas, que normalmente no contienen carnada, es el de capturar peces y otros organismos llevándolos hacia la trampa y eventualmente al compartimiento de captura, diseñado para mantener al pez atrapado con poca posibilidad

➔ Trampas más sencillas y por tanto más eficaces; como las **nasas** empleadas para la pesca de diferentes crustáceos.

El principio general de captura de las nasas es atraer o llevar a la especie objeto de la pesca a ingresar a una caja de la que le es

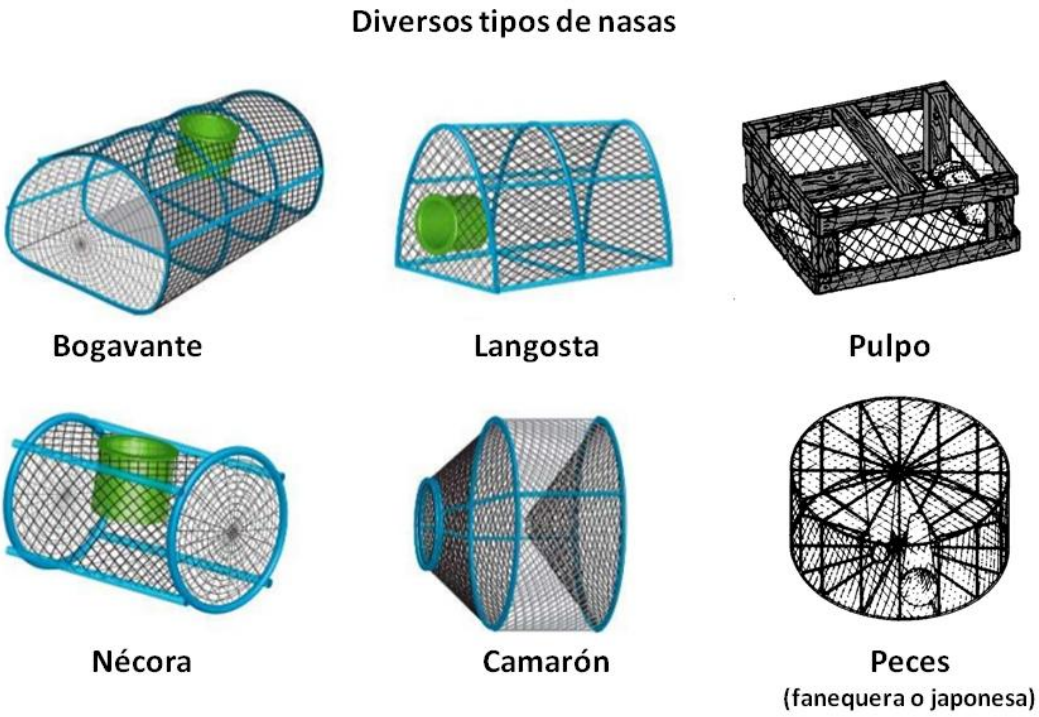


Nasas

Se utilizan para capturar langostas, cangrejos de mar, camarones, pulpos, anguilas y distintos peces de arrecife.

Las **nasas** son cestos de mimbre o cualquier otro material similar, incluidos paños de redes, que tienen una boca en forma de embudo de tal manera que el animal puede acceder a su interior pero le es imposible retroceder para escapar. Las nasas están siempre cargadas de cebo que generalmente es carne de pescado, aunque a veces se emplean cebos artificiales.

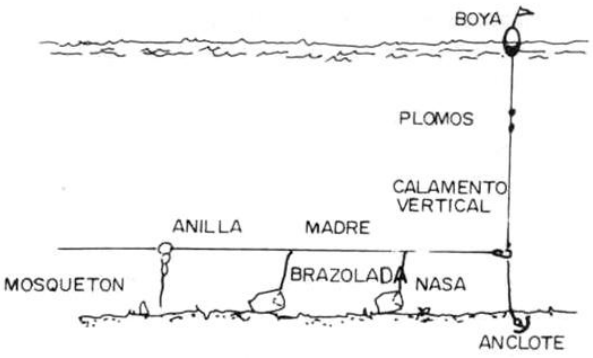
La forma que adoptan con mayor frecuencia es la cilíndrica, con una abertura circular en su parte lateral, que es por la que se introduce el pez o el crustáceo. La boca suele ser de plástico, con lo que debido a la falta de rugosidad, se facilita la entrada y el deslizamiento del animal hacia el interior.



Su diámetro depende de la especie a capturar, siendo más pequeña la del pulpo y camarón y, por el contrario, más grande las utilizadas para capturar centollo, langosta y lubrigante (bogavante). Las nasas suelen llevar un contrapeso en la parte opuesta de la boca, generalmente de cemento, para situarlas correctamente en el fondo.

También pueden utilizarse para capturar peces; salmonetes, besugos, pargos, congrios, angula, y también choco y pulpo. En el caladero mediterráneo las nasas dirigidas a la capturas de peces están prohibidas.

En una línea de nasas se pueden colocar hasta 50 trampas, formando "palangres de nasas", llamados también **andanada** o **rosario**, pero, generalmente, los grupos no suelen pasar de 5 a 10 e incluso algunas pueden tenderse individualmente como en el caso de las nasas para capturar nécoras en las costas gallegas.





Las embarcaciones naseras pueden operar en cualquier profundidad desde 2 a 200 brazas. Naturalmente para subir el aparejo desde esas profundidades es necesaria una maquinilla hidráulica de alta potencia.

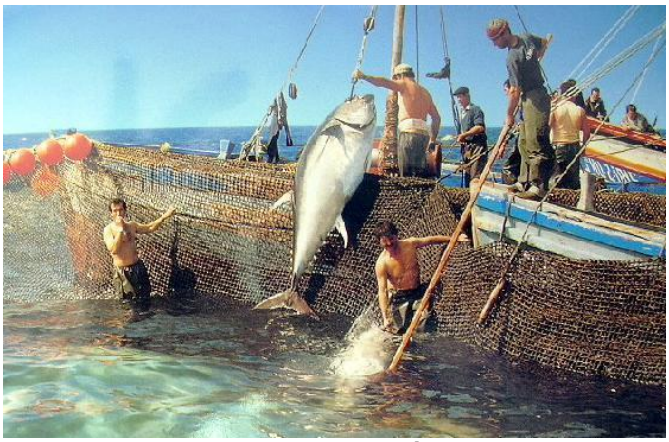
El tendido se debe realizar cerca de rocas o grietas, que es donde generalmente se ocultan los crustáceos objeto de la pesca. Para especies como sepias, serranos, etc., las nasas se calan cerca de la costa en fondos no excesivamente rocosos. Mientras que las langostas y congrios han de buscarse hasta 100 m de profundidad y más entre las rocas, y también a menudo en las cavernas que las aguas labran entre los promontorios sumergidos.

Es frecuente dejar caladas las nasas de un día para otro, visitando el caladero diariamente para vaciarlas de lo que hubieran pescado y cebarlas nuevamente. La recogida de las capturas suele hacerse manualmente por tripulaciones expertas.

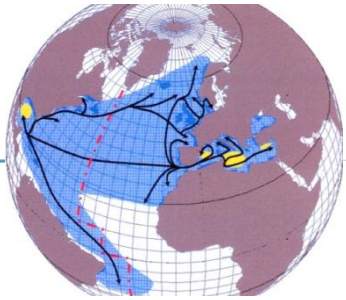
Almadrabas

La **almadraba** es un arte fija de trampa para la captura del atún conocida desde la antigüedad.

Los atunes recorren, en viajes migratorios, grandes distancias, pasando el invierno en aguas calientes y a mayor profundidad, aprovechando la primavera para subir a la superficie y dirigirse en grandes manadas hacia otras áreas.
Una emigración típica de este tipo es la que anualmente ocurre desde el Golfo de México hacia el Mediterráneo, aprovechando la Corriente del Golfo y atravesando el Estrecho de Gibraltar. En el citado mar se produce la “cópula”, regresando hacia el Atlántico al final del verano.

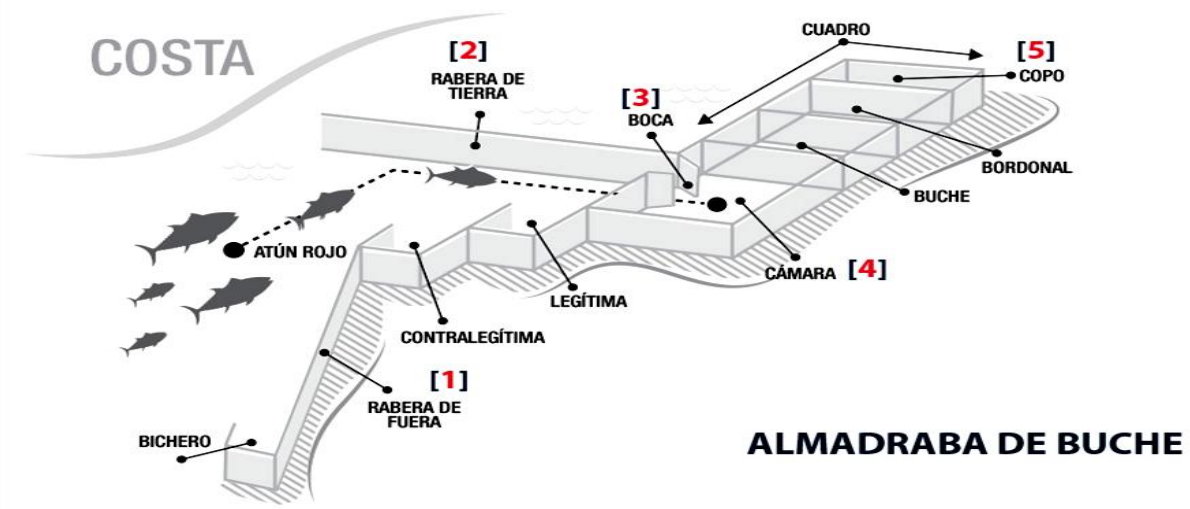


Los atunes “de ida” hacia el Mediterráneo son mucho más gruesos, ya que van cargados con las huevas, y son capturados por las Almadrabas “de



derecho", mientras que los "de vuelta" tienen menor peso, no sólo por la pérdida de las huevas sino también por el esfuerzo durante la cópula, siendo apresados por las almadrabas "de revés", en las que la boca de entrada está orientada en sentido contrario (hacia Levante).

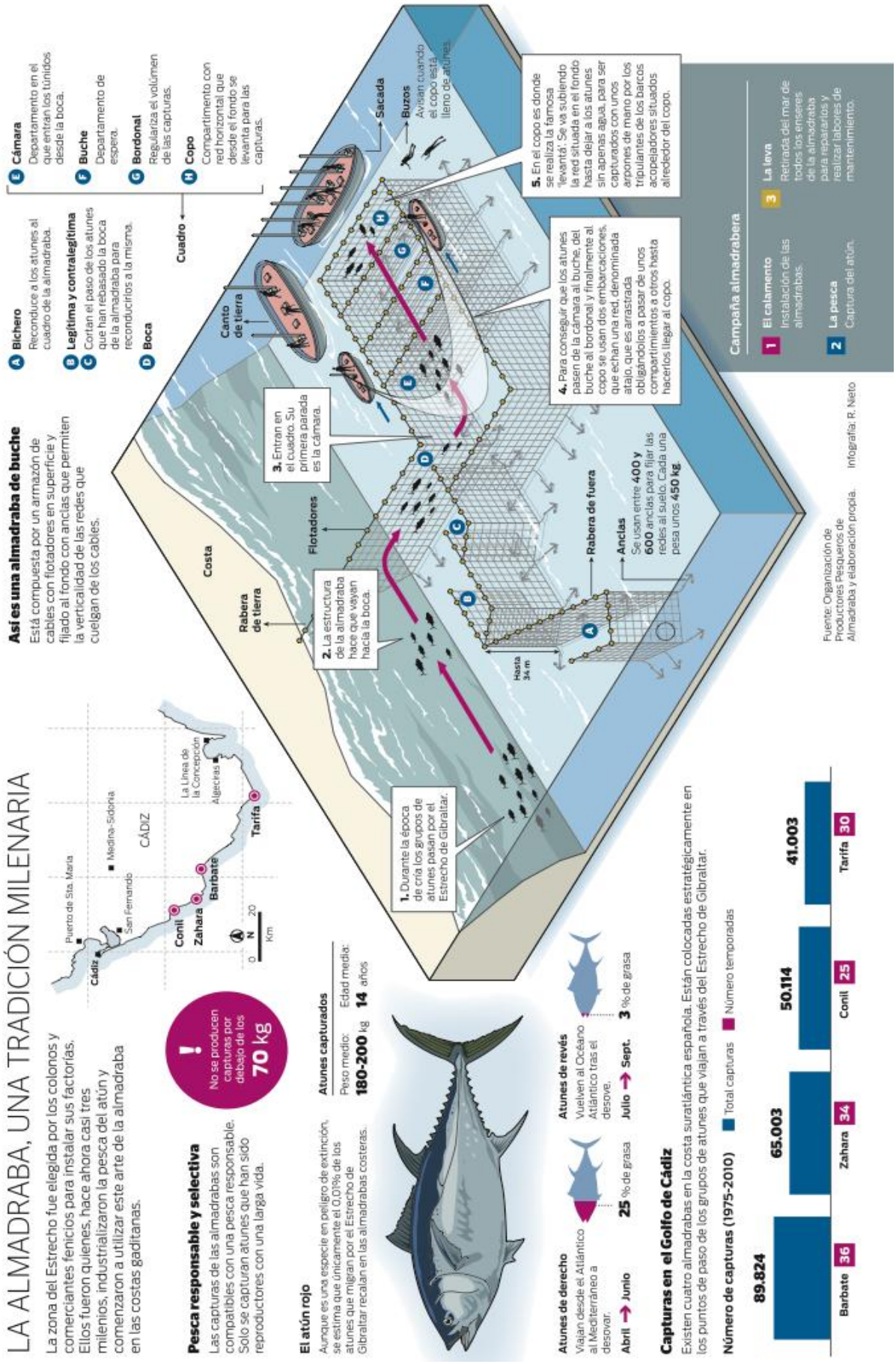
Las almadrabas consisten en cercos de redes de grandes dimensiones colocadas verticalmente en el agua, más o menos perpendiculares a la costa y a poca distancia de ella que, hallándose en lugares de paso de especies migratorias, sirven para conducir a éste y otras especies que le acompañan o de vida semejante a un recinto sin salida donde se le captura. Es un arte de pesca especialmente mediterráneo pero que al perfeccionarse se ha extendido a otras costas, principalmente a la sur-



atlántica de España.

Las almadrabas se calan al empezar la temporada de pesca, generalmente en primavera, y se levantan en otoño al terminar aquella. La fecha exacta de calar y levantar depende de la concesión administrativa y está regida por una completa y minuciosa Legislación.

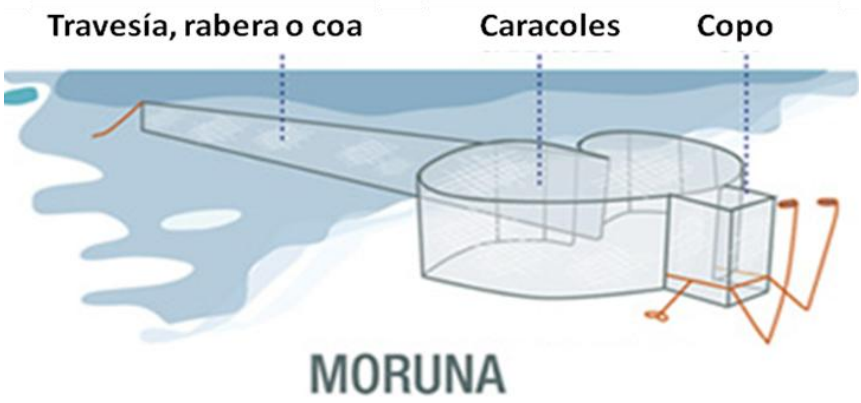
La almadraba de Barbate, por ejemplo, se instala para la captura del atún, tanto del derecho como del revés, utilizándose de abril a agosto.


LA ALMADRABA, UNA TRADICIÓN MILENARIA
La zona del Estrecho fue elegida por los colonos y comerciantes fenicios para instalar sus factorías. Ellos fueron quienes, hace ahora casi tres milenios, industrializaron la pesca del atún y comenzaron a utilizar este arte de la almadraba en las costas gaditanas.
Así es una almadraba de buche
Está compuesta por un armazón de cables con flotadores en superficie y fijado al fondo con anclas que permiten la verticalidad de las redes que cuelgan de los cables.
A Bichero
Reconduce a los atunes al cuadro de la almadraba.
B Legítima y contraleg/tima
C Cortan el paso de los atunes que han rebasado la boca de la almadraba para reconducirlos a la misma.
D Boca
E Cámara
Departamento en el que entran los túnidos desde la boca.
F Buche
Departamento de espera.
G Bordonal
Regulariza el volúmen de las capturas.
H Copo
Compartimento con red horizontal que desde el fondo se levanta para las capturas.
Cuadro
1. Durante la época de cría los grupos de atunes pasan por el Estrecho de Gibraltar.
2. La estructura de la almadraba hace que vayan hacia la boca.
3. Entran en el cuadro. Su primera parada es la cámara.
4. Para conseguir que los atunes pasen de la cámara al buche, del buche al bordonal y finalmente al copo se usan dos embarcaciones, que echan una red, denominada atalo, que es arrastrada obligándolos a pasar de unos compartimientos a otros hasta hacerlos llegar al copo.
5. En el copo es donde se realiza la famosa 'levantá'. Se va subiendo la red situada en el fondo hasta dejar a los atunes sin apenas agua, para ser capturados con unos arpones de mano por los tripulantes de los barcos acopladores situados alrededor del copo.
Sacada
Buzos
Avisan cuando el copo está lleno de atunes
Costa
Canto de tierra
Rabera de tierra
Flotadores
Rabera de fuera
Anclas
Se usan entre 400 y 600 anclas para fijar las redes al suelo. Cada una pesa unos 450 kg.
Hasta 34 m
Campaña almadrabera
1 El calamento
Instalación de las almadrabas.
2 La pesca
Captura del atún.
3 La leva
Retirada del mar de todos los enseres de la almadraba para repararlos y realizar labores de mantenimiento.
Fuente: Organización de Productores Pesqueros de Almadraba y elaboración propia.
Infografía: R. Nieto
Puerto de Sta. María
Cádiz
San Fernando
Medina-Sidonia
CÁDIZ
La Línea de la Concepción
Algeciras
Conil
Zahara
Barbate
Tarifa
0 20 Km
Pesca responsable y selectiva
Las capturas de las almadrabas son compatibles con una pesca responsable. Solo se capturan atunes que han sido reproductores con una larga vida.
No se producen capturas por debajo de los 70 kg
El atún rojo
Aunque es una especie en peligro de extinción, se estima que únicamente el 0,01% de los atunes que migran por el Estrecho de Gibraltar recalan en las almadrabas costeras.
Atunes capturados
Peso medio: 180-200 kg
Edad media: 14 años
Atunes de derecho
Viajan desde el Atlántico al Mediterráneo a desovar.
Abril → Junio
25 % de grasa
Atunes de revés
Vuelven al Océano Atlántico tras el desove.
Julio → Sept.
3 % de grasa
Capturas en el Golfo de Cádiz
Existen cuatro almadrabas en la costa suratlántica española. Están colocadas estratégicamente en los puntos de paso de los grupos de atunes que viajan a través del Estrecho de Gibraltar.
Número de capturas (1975-2010)
Total capturas
Número temporadas
89.824
Barbate 36
65.003
Zahara 34
50.114
Conil 25
41.003
Tarifa 30

Morunas

Es un arte de pesca de los denominados de parada. Eso significa que una vez calado, se deja durante toda la estación de paso de las especies buscadas.

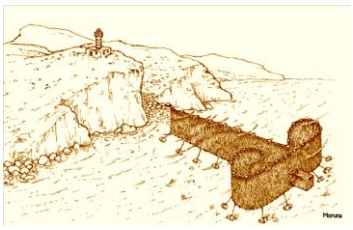
De abril a junio estarán las **morunas** en el mar, esperando peces como el bonito, la melva y, si hubiera suerte, algún atún. A menudo no son las especies más buscadas las que tropiezan con la moruna, sino una sepia o algún pulpo, cuyos brazos chocan con la red al buscar la salida.



Se trata de una variante reducida de la <almadraba>. Consta de una red perpendicular a la costa, la llamada “travesía”, “rabera” o “coa”, en cuyos extremos se sitúan sendas redes enrolladas en espiral, los “caracoles” o “rotlos”, rematados por el “copo”.

Las especies migratorias suelen seguir una trayectoria paralela a la costa, de manera que al llegar donde se ha calado la moruna, chocan con la rabera, la siguen, se meten en los caracoles y, cuando penetran en el copo, ya no pueden salir. Lo mismo les pasa a los peces que andan cazando cerca de la costa

El arte de la **moruna** es bastante frecuente en las costas surorientales de la península Ibérica, pero no tanto en las Baleares. Por lo general, requiere el trabajo de cinco personas, pero en Menorca, la trabaja un solo hombre, con una precisión tan insólita como necesaria.

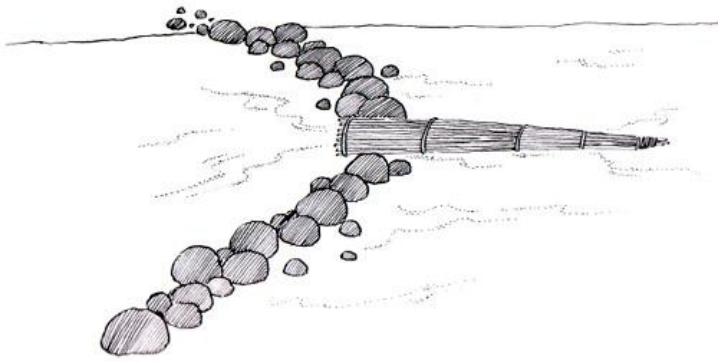


En uno pocos puntos de las aguas del parque nacional de Cabrera (Mallorca) se localizan <morunas>, en zonas de paso de especies que

realizan grandes desplazamientos, como las serviolas.

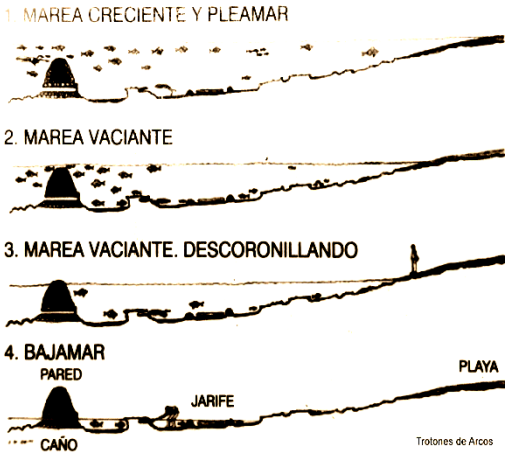
Corrales

Son cercados de piedras, cañas, redes, etc., que colocados cerca de la costa en las desembocaduras de ríos, en las rías y en otros lugares que, con las mareas, se llenan de peces que quedan aprisionados cuando se produce la bajamar.



Los corrales permanentes de la costa de España consisten en un muro en forma de media luna con los cuernos dirigidos hacia la costa y de altura creciente a medida que penetra en el mar, para que siempre sobresalga ligeramente de la superficie del mar.

Para el establecimiento de <corrales> se requiere, en primer lugar, que la costa tenga pendiente suave para que sea muy grande el espacio que quede en seco con la marea baja y, por otra parte, que la costa sea recortada o con numerosas islas o escollos para que, al pasar el agua en las subidas o bajadas de las mareas, se acanale y forme una corriente fuerte que conduzca los peces al recinto y después, al vaciarse éste, los reúna en un lugar que sea fácil recogerlos.



Útiles de pesca



Reciben este nombre aquellos instrumentos utilizados por los pescadores o mariscadores para extraer crustáceos, moluscos o peces de su hábitat natural, bien sea éste en fondo fangoso o arenoso, o bien en rocas.

Muchos de estos útiles se han tecnificado o han desaparecido, dando lugar a otros que aumentan considerablemente el rendimiento que su utilización proporciona.

En general son empleados por una sola persona o a lo sumo dos. Existen dos procedimientos o sistemas fundamentales: los de arrastre y los hirientes.

Útiles de arrastre

Rastrillo

Formado por un taco de madera en el que se van insertando unos pinchos metálicos o de madera llevando, además, un mango de gran longitud. El ancho de la base suele oscilar entre 15 y 25 cm, teniendo los dientes o púas una longitud aproximada de 7 cm, dependiendo del uso a que se destine el rastrillo. Con este útil se va arando el fondo del mar, permitiendo la captura de moluscos. Normalmente se utiliza andando sobre el fondo, en aguas poco profundas. También en aguas muy claras es común su empleo utilizando una embarcación pequeña.



Rastro

Es un útil que se deriva claramente del "rastrillo", perfeccionándolo. Consta de una bolsa metálica o de red, con el armazón de la boca triangular o semielíptico. En la base se disponen varios dientes metálicos o de madera que son los que permiten levantar el fondo. Por la parte superior del armazón, una vara de gran longitud hace las funciones de mango. El pescador, en aguas someras, puede ir andando sobre el fondo, para lo cual lleva un cinturón, unido al extremo superior del mango, para facilitar su arrastre; también pesca desde una pequeña embarcación. Con este sistema se pescan almejas, ostras, coquinas, pequeños moluscos, etc.



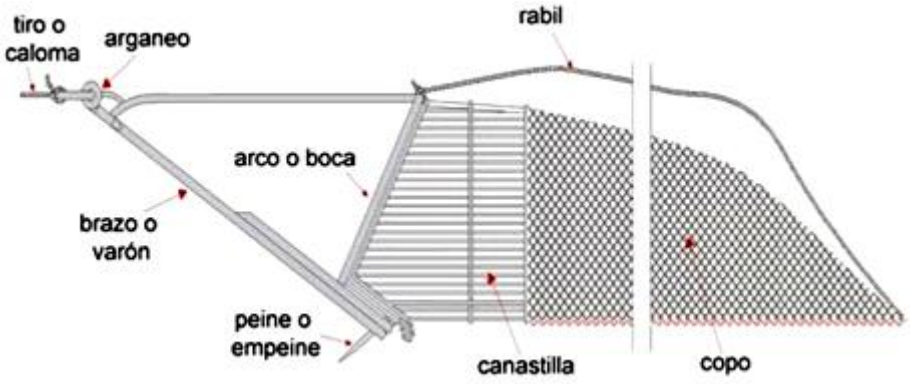


Una variedad del rastro, utilizado casi exclusivamente en Galicia para la captura de la ostra, es el "**angazo**".

Draga

El principio de trabajo es muy similar al anterior, pero el copo es mucho mayor y el mango se sustituye por vientos y un cable de tracción, lo que le permite ser remolcado por una embarcación, la cual puede arrastrar simultáneamente una o varias dragas. Con este útil se capturan bivalvos y pequeños crustáceos.

También existen otras dragas especiales para capturar camarón; éstas se diferencian de las anteriores en la utilización de un copo de paño de red cuya malla es muy pequeña, por lo que retiene los camarones y las otras especies que encuentra a su paso. Suele tener forma rectangular o semicircular, partiendo los vientos, en el primer caso, de los ángulos del armazón.



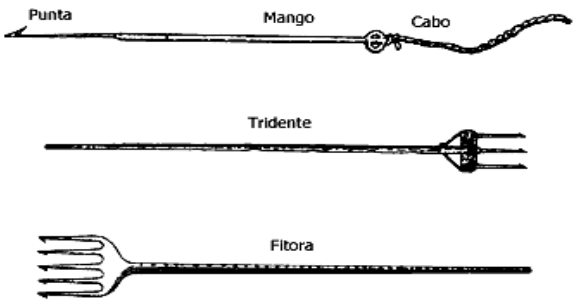
Útiles hirientes

Actúan insertándose en la pieza o atenazándola. Pueden usarse en aguas poco profundas para especies de fondo, o bien en aguas de mayor profundidad para especies pelágicas y también para las de fondo con ayuda de buceadores. Los más importantes son:

Lanzas y tridentes.

Las lanzas son varas de gran longitud con el extremo hiriente en punta. Con el fin de que el pez no pueda zafarse de la lanza, al ser recogido, se disponen salientes y puntas que impiden que pueda escaparse.

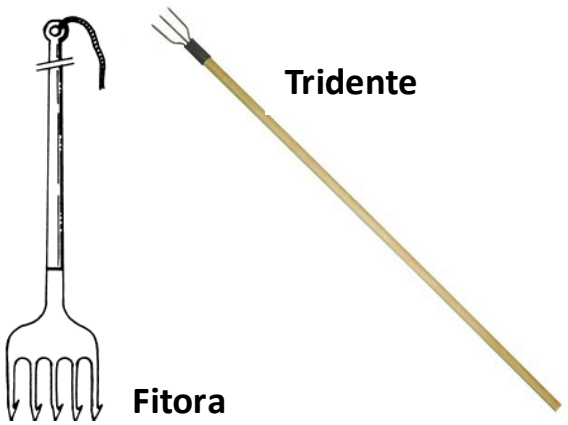
Las hay de diferentes tipos, atendiendo a su longitud, forma de las puntas y salientes. Según su forma y su origen, reciben diversas denominaciones: “fisgas”, “fitoras”, etc.



Pueden insertarse sin que el pescador suelte el útil, o también lanzarse a distancia, en cuyo caso se amarra un cabo largo en el extremo opuesto al de la punta hiriente que permite su recuperación.

Una variedad de las lanzas es el “tridente”, que facilita el hacer blanco.





Pinzas, tenazas y garfios



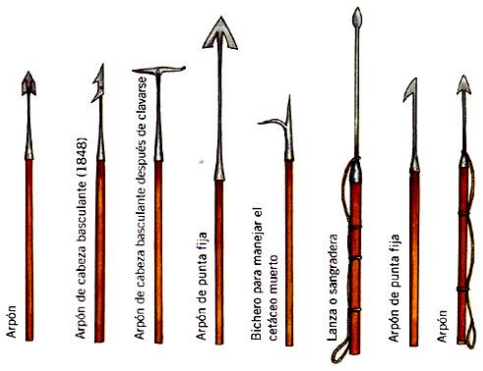
Se usan para capturar especies sedentarias (moluscos, esponjas, etc.) o de movimientos muy lentos (crustáceos). También se utilizan estas herramientas para el cobrado de grandes piezas.

Arpones

Son armas arrojadizas, por lo que necesitan de un cabo amarrado al extremo no hiriente para posibilitar su recuperación.

De mano

Se emplea siempre una embarcación, la cual dispone de un saliente o balcón



sobre la proa donde se sitúa el arponero. El arma lleva dos cabos: uno que une el arpón con la embarcación y el otro con una boya, de forma que cuando la presa es alcanzada y tiende a escapar, la boya cae al agua y permite seguir la trayectoria del animal, aunque se sumerja. Una vez que se ha fatigado, se va cobrando del cabo de recuperación. La embarcación debe de ser manejada con habilidad, con el fin de evitar que la presa herida pase por el fondo de la quilla, lo que podría obligar a tener que dejarla en libertad, picando el cabo.

De fusil



Comúnmente empleados en pesca submarina y con fines exclusivamente deportivos. Los fusiles que los impulsan suelen ser de accionamiento neumático o con gomas.

Balleneros.

Son lanzados por un cañón en la proa del buque ballenero. Son largos y pesados, siendo su peso de 80 a 100 Kg y su longitud de unos 2 m. Disponen de unas láminas abatibles que, al intentar el animal huir y tirar del arpón, impiden que éste pueda soltarse. Modernamente, la cabeza va provista de una pequeña carga que explota a los pocos segundos de que el arpón se haya introducido en el cuerpo de la presa. Una vez hecho blanco, con uno o varios arpones, se va largando el cabo unido al otro extremo, procediéndose a la persecución de la ballena herida y al posterior acercamiento al buque para su captura definitiva.



Principales artes usadas en el ámbito territorial de las Islas Baleares

En la ley 6/2013, de pesca marítima, marisqueo y acuicultura en las Illes Balears, se define:

➔ **Pesca de cerco**
Actividad pesquera que se ejerce con una red de forma rectangular que captura los peces rodeándolos y se cierra en forma de bolsa por la parte inferior. El arte acaba en puños en los extremos y cuenta

con una jareta (cabo corredor que pasa por unas anillas) en la parte inferior para agilizar su cierre.

➔ **Pesca de arrastre de fondo**

Actividad pesquera que ejerce una embarcación que remolca, con el motor principal puesto en marcha, un arte de red en contacto con el fondo, constituido por un cuerpo cónico o piramidal cerrado en la parte posterior por un copo, y que se extiende en la boca mediante unas alas con puertas, con el fin de capturar especies "demersales" de la fauna marina destinadas al consumo humano o a la industria de transformación.

➔ **Pesca de artes menores**

Actividad pesquera que se ejerce con uno de los siguientes tipos o modalidades de aparejos: artes de trasmallo, artes de parada, artes de tiro desde embarcación, aparejos de anzuelo, trampas y lampuguera.

➔ **Marisqueo**

Actividad extractiva en la zona marina o marítimo-terrestre, profesional o recreativa, dirigida, de manera exclusiva y con artes selectivas y específicas, a la captura de una o varias especies de moluscos, crustáceos, tunicados, equinodermos y otros invertebrados marinos.

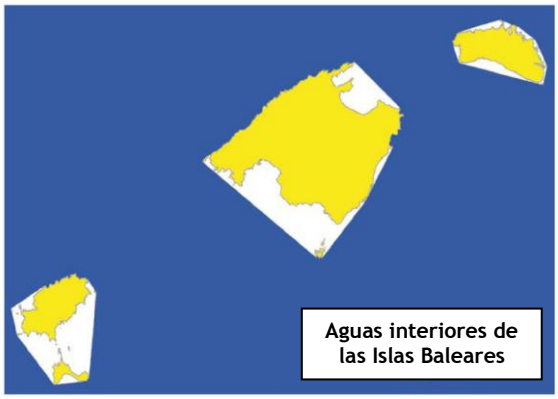
Las modalidades de pesca aptas en las aguas competencia de la comunidad autónoma de las Islas Balears son:

- Arrastre de fondo
  Se regulan los principios generales para la práctica de esta modalidad en las aguas baleares y especialmente en la plataforma continental y hasta los 150 m de profundidad. Las embarcaciones que sin tener puerto base en las Illes Balears se incorporen a pescar a la plataforma balear, sólo pueden pescar en aguas de más de 150 m de profundidad
- Cerco
  Sólo se puede llevar a cabo a profundidades superiores a 35 m, excepto en los casos de planes de gestión específicos.
- Artes menores
  Se regulan los principios generales para la práctica de esta modalidad y, en particular, los de los principales tipos de artes: artes de tiro, artes de parada, lampuguera, artes de trasmallo, artes de anzuelo, trampas y artes para la langosta.
- Pesca de coral

Sólo se puede extraer con una autorización específica y en las áreas previamente declaradas para esta finalidad.

- Palangre de superficie

Se considera que la pesca mediante artes menores (pesca artesanal) es la más tradicional en las Islas Baleares dado que incluye aproximadamente el 85 % de las embarcaciones de la zona. Esta pesca está regulada por el gobierno autonómico y central, según se trate de aguas interiores o e



Las embarcaciones dedicadas a este tipo de pesca deben poseer una eslora de entre 5 y 9 m y no pueden superar las 10 GT, ni los 120 CV.

La modalidad más extendida en este tipo de pesca es el "**trasmallo**" con sus diferentes variantes, según la especie objetivo: langosta, sepia, salmonete, etc. Su longitud máxima no debe superar los 2.000 m por persona y 5.00 por embarcación. Para el caso concreto de la langosta se establece una veda de octubre a mayo, y un tiempo máximo de calado de redes



de 48 horas.

Otras artes de pesca artesanal de tiro en Baleares (Decreto 44/103, de 4 de octubre) son:

- La "**jonquillera**"
  Arte de tiro formado por un copo de seis paños de red de unos 25 metros de longitud, de luz de malla progresivamente menor a medida que se acerca al fondo, llamado "randa". Las dos bandas, que parten del copo, tienen una longitud de 90 metros aproximadamente y están formadas por cuatro piezas también con luz de malla decreciente en dirección al copo. La relinga superior

está armada con corchos y la inferior con plomos. La altura del arte cuando está en acción es de unos 7 metros. Se utiliza para la pesca del "*jonquillo*" o chanquete y "*cabotí* o *cabot*", y especies acompañantes como la "*llengüeta*" y el "*espetolí*" o lanzón mediterráneo.

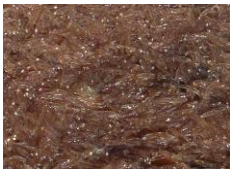
- El "**artet per a gerret**" o "**gerretera**"
  Arte de tiro de unos 200 metros de longitud, compuesto de tres partes, como la jonquillera, con luz de malla de 50 milímetros en las bandas y que va disminuyendo hacia el final del copo. En los extremos inferior y superior de cada banda lleva una relinga de plomos y otra de corchos. Funciona de manera similar a la jonquillera. Utilizada para pesca del "gerret" o caramel.



En este caso las embarcaciones deben tener una eslora inferior o igual a 12 m, un arqueo igual o inferior a 12 TRB, una potencia de motor inferior o igual a 198,5 kW y una tripulación mínima de dos personas enroladas.

La "jonquillera" y la "gerretera" solo puede ser calada sobre fondos de fragmentos (detríticos) y mixtos situados a una profundidad inferior a 30 metros. Está prohibido su uso sobre fondos de posidonia, algas coralinas (maërl) o coralígeno.

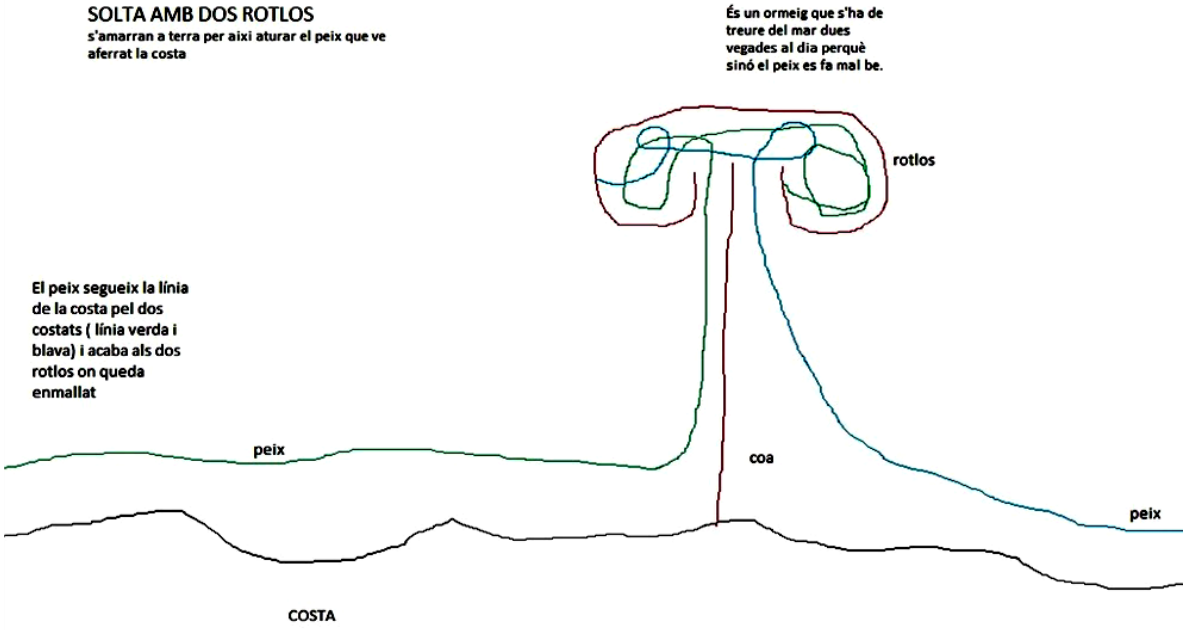
Generalmente las épocas autorizadas de pesca se extienden de mediados de diciembre a abril, para la "jonquillera", y de octubre a abril para el "artet".


Existen así mismo otras pesquerías artesanales importantes como la del salmonete de roca mediante "**betas para salmonete**", desde julio a noviembre y la de "**palangrillo de fondo**" (*palangró*), que explota diferentes especies de alto valor comercial como el mero, el pargo, el dentón, etc., fundamentalmente de septiembre a diciembre aunque

con una estacionalidad menos marcada que las otras modalidades. También se utiliza el "**bolero**", arte de fondo formado por dos tipos de red (el bolero de abajo o "trasmallo" del bolero y el bolero de arriba).

Por otra lado nos encontramos las "**artes de parada**" (moruna, solta, almadraba y almadrabilla de fondo, "*tonaira*" o "*solta grossa*") autorizadas.



Los aparejos de anzuelo tradicionales autorizados son:

→ ***Palangró (de braçolí, de pel)*** (Palangrillo)
Aparejo de línea horizontal que consta de una madre de la que cuelgan, convenientemente separadas, brazoladas verticales con los anzuelos. Se cala sobre el fondo y con los extremos unidos a lastres que cuentan con boyas de superficie en la parte superior y de un sistema de anclaje en la parte inferior.

→ ***Curricá*** (Curricán) - ***Fluixa*** (Curricán ligero)
Aparejo de línea horizontal que se remolca desde una embarcación que navega a la velocidad apropiada para la especie que se pretende capturar. Los curricanes pueden ir armados sobre cañas, perchas o ruedas.

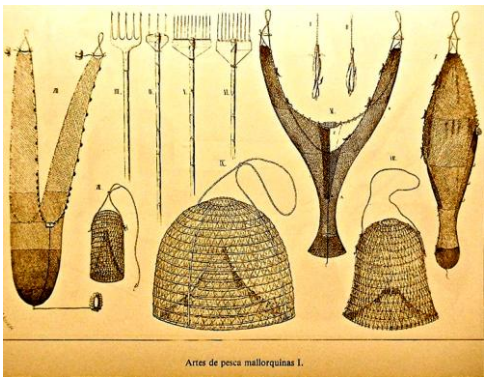
→ ***Llenca*** (Lienza)
Aparejo vertical que consta de una línea madre de la cual cuelga una brazolada con anzuelo y un anclaje, y que dispone de una boya en superficie. Se calan en serie, como si fueran palangrillos, pero sin una línea madre que los una.

→ ***Volantí (escandall, roquer)*** (Volantín)
Aparejo vertical consistente en una línea madre de la que cuelga un elemento (pie) constituido por brazoladas o sedales que portan los anzuelos y un escandallo. La línea puede ser de mano o de caña

→ ***Potera (botera, calamarera)***
Aparejo de línea vertical en cuyo extremo cuelga un elemento lastrado, generalmente brillante o de colores vivos, proveído de diversos anzuelos. Se utiliza de ocaso o al alba, o de noche con iluminación para la atracción de las presas.



En cuanto a los aparejos fijos de fondo que actúan a manera de trampa para la captura de crustáceos, moluscos y peces y se construyen en forma de canasta o jaula con una abertura ("*anfàs*") que permite la entrada de las especies al habitáculo interior, cabe nombrar las nasas, los "*gambins*" y los "*morenells*".



Otras modalidades utilizadas en las Baleares son la de "**arrastre de fondo**" (*art d'arrossegament*, *art de ròssec*, *art del bou, bou, gànguil*), que representa casi el 12% de las embarcaciones de pesca profesional y emplea un 33% de los pescadores que faenan, y a mayor distancia encontramos la modalidad de "**cerco**" (*teranyina*, *traïnya*) con el 2,15% del total, "**palangre de fondo**" (*palangre de fons*, *palangre de mig anfós*, *palangre de mitja bordera*) con 1,2% del total y "**palangre de superficie**" (*palangre de marraixer*, *palangre de superficie*, *palangre de suret*) con el 0,72% del total.

Regulación y control de los artes de pesca

Actualmente los artes de pesca están regulados por la estricta normativa de la Unión Europea la cual ha llevado a cabo diversas medidas en beneficio de la mejora de la selectividad de los diferentes

métodos de pesca y de la regulación de las zonas donde pueden ser utilizados.

Las restricciones impuestas a los artes de pesca se aplican al tipo, características y funcionamiento de los mismos. Algunos artes han sido prohibidos totalmente para:

- Evitar un aumento de la capacidad de pesca conseguido mediante una mayor eficiencia.
- Evitar algunos efectos no deseados sobre el tamaño no comercial, las especies y los hábitats críticos.
- Evitar la introducción de nueva tecnología que podría modificar significativamente la distribución de los derechos de explotación (particularmente cuando ello supone la presencia de nuevos participantes en la actividad).

Habitualmente, la regulación de las características de los artes de pesca, como el **tamaño mínimo de la malla o las dimensiones de la parte superior de las redes**, tiene por objeto controlar la mortalidad de un determinado componente del recurso, como los ejemplares de menor tamaño, por ejemplo, los juveniles de las especies objeto de la pesca o especies capturadas de forma accidental.



Las **restricciones de los artes de pesca** se suelen imponer **para especies determinadas** y tiene una gran importancia para aprovechar de forma óptima una población o un recurso. Por ejemplo, el tamaño de una malla establecido para capturar ejemplares maduros de una especie de menor tamaño permite capturar ejemplares inmaduros de otras especies mayores.

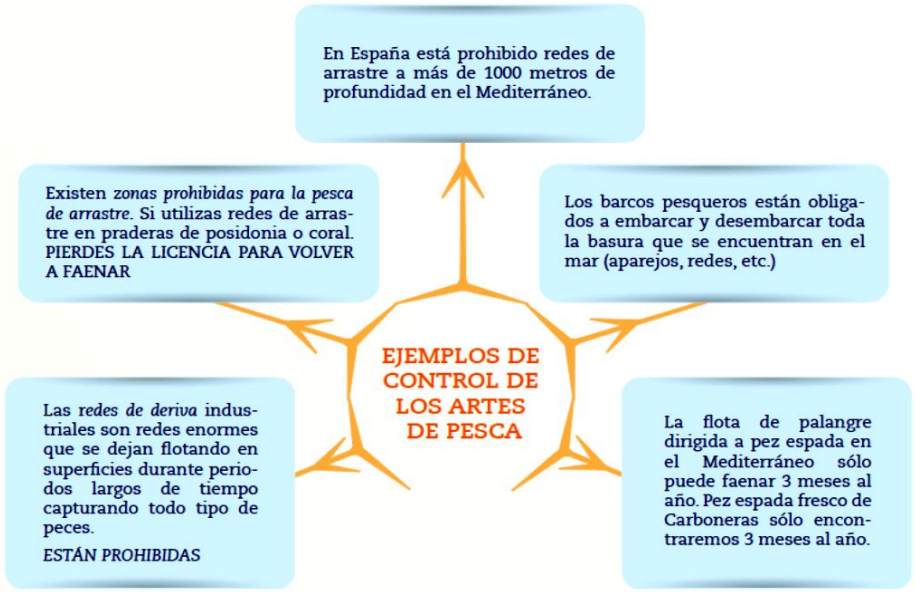
La ordenación de la pesca responsable puede exigir también la utilización de mecanismos complementarios, como los **dispositivos de reducción de las capturas accidentales** o los dispositivos de exclusión

de las tortugas, por ejemplo, cuando se están registrando capturas accidentales de especies sobreexplotadas o amenazadas.

Se aplican **restricciones geográficas y temporales** para proteger a una población o comunidad determinadas, tales como los adultos reproductores o los juveniles. Como en el caso de las restricciones de los artes de pesca, tienen gran importancia, pero a diferencia de éstos últimos se pueden utilizar para regular la mortalidad total de un recurso determinado.

Además, los organismos de ordenación controlan el esfuerzo pesquero y establecen **zonas o temporadas de veda**, de forma que el esfuerzo realizado no exceda los niveles sostenibles del recurso.

La **protección de zonas marinas** tiene una gran importancia en la regulación de una pesca sostenible. En el caso de especies territoriales, con un modo de vida relativamente estacionario, se pueden establecer para preservar la biomasa y reproductores por encima de un umbral mínimo (basado en dictámenes científicos) necesario para asegurar un reclutamiento sostenido, o bien para preservar hábitat de importancia crítica o determinadas fases del ciclo vital.



Maniobras con artes

Se entiende como maniobras de pesca o "**lances**", al conjunto de las operaciones necesarias para extender el arte de pesca en el agua y luego cobrarlo con lo que hubiera pescado.



La siguiente relación no pretende ser exhaustiva, tarea imposible dada la enorme variedad de maniobras que se conocen para cada una de las modalidades existentes, ni detallada en extremo, pues ello excede los límites de este manual. No obstante, en lo que sigue, se ha pretendido recopilar y explicar, los "lances" más extendidos.

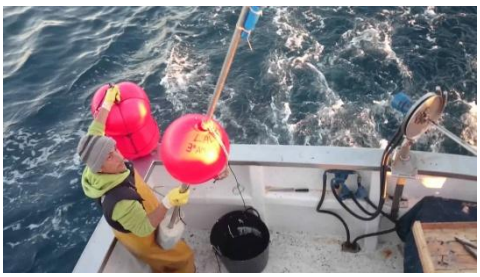
Maniobra con palangres

La pesca con palangre se puede realizar con cualquier tipo de embarcación, independientemente de su tamaño. Únicamente, la longitud del aparejo, el número de anzuelos y la especie a capturar, es lo que determina el tamaño del buque. En este tipo de pesca, el puente de gobierno puede estar situado en cualquier zona de la embarcación: a proa, en el centro o a popa.

Actualmente, España cuenta con una importante flota de embarcaciones dedicadas a la pesca del palangre, tanto de altura como de bajura, por su gran rentabilidad comercial.

Los anzuelos van cebados y en función de la especie que se quiere capturar, se utiliza una u otra especie de escaso valor comercial, como sardinas y caballas, calamares, gambas, cangrejos, sepias, pulpos, mejillones y boquerones. Generalmente el cebo se usa entero, salvo en las especies más grandes que se trocean. Actualmente se utilizan sistemas mecánicos para el cebado que agilizan la maniobra para largar la línea.

Los palangres pueden llegar a medir hasta 15 Km y llevar 4.000 anzuelos, en el caso de los de fondo y hasta 60 Km de longitud y 10.000 en los de superficie.



Por su importancia en las costas levantinas españolas, conviene mencionar aquí el "**palangre mediterráneo**", prácticamente todos los puertos pesqueros del Mediterráneo poseen una flota de buques

palangreros “del día”, de mayor o menor entidad, la mayoría de las cuales se dedican al palangre de fondo, excepto algunas que, en los períodos estacionales adecuados, se dedican a la pesca del bonito y del pez espada con palangre de superficie.
Cada palangre va provisto en cada extremo de una gaza y tiene, un determinado número de anzuelos. Los palangres se disponen en cajas especiales, de forma que los anzuelos se enganchen en sus bordes (corcho). Cada caja puede estar dotada de un compartimento para guardar la carnada o cebo.



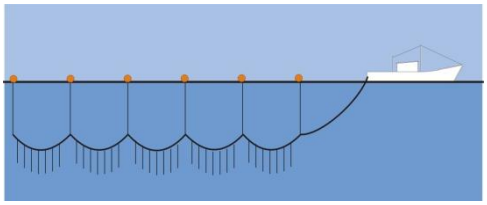
Para calar los palangres, se disponen las cajas con el cebo sobre una canaleta a popa de la embarcación, unas a continuación de las otras, uniendo los palangres por medio de las gazas citadas anteriormente.

El principio del palangre se señala o fija en el fondo del mar mediante un anclote y un orinque que llega hasta la superficie, donde se le coloca un flotador con la correspondiente señal o “gallo”. El otro extremo estará señalizado de la misma forma. La distancia entre estas dos señalizaciones se conoce con el nombre de “cacea”.



La boya o “gallo” está constituida por un flotador atravesado en su centro por una barra de hierro, con un peso en su extremo inferior con objeto de mantenerlo en su posición vertical dentro del agua y de que aflore las dos terceras partes de su longitud. Puede disponer de luces, alimentadas con baterías, para su localización nocturna, o reflectores radar.

La maniobra de “**largado**” se realiza con la embarcación marcha avante



a una velocidad media de 8 ó 10 nudos, por sotavento y a popa de la corriente arrojando por la popa el primer “gallo” de señalización provisto de luces o reflector radar, así como el orinque del rezón o ancla de capa para, a continuación, ir largando los palangres unidos entre sí por las gazas con sus respectivas campanadas.

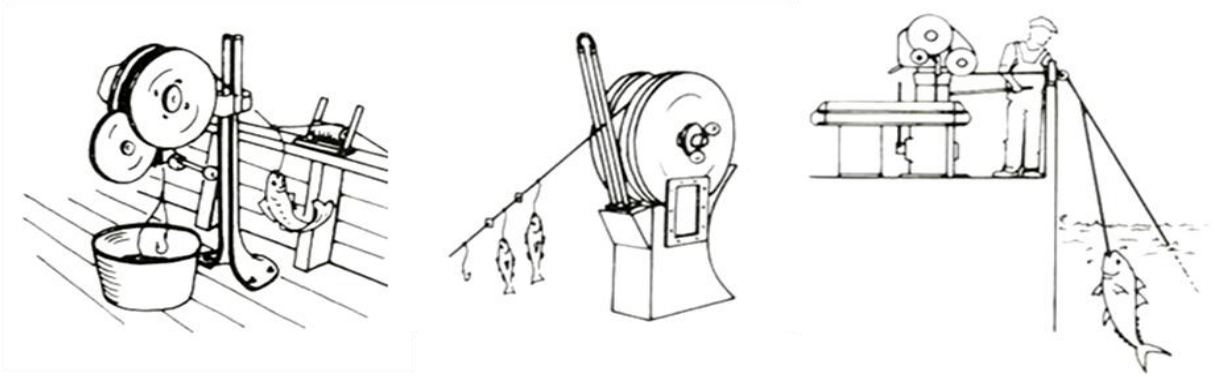
Después de cada claro, se larga una rabiza provista de flotador, que puede llevar también luz u reflector, hasta llegar al final de la "cacea" donde se señaliza como al principio.

A medida que se va largando el palangre, pueden irse encarnando los anzuelos, de no haberlo hecho antes. Dependiendo del tipo de pesca de que se trate, el tiempo de permanencia en el agua del palangre cebado puede variar, de una a varias horas.



Para "**virar**" el arte, se comienza recogiendo la boya primeramente largada, maniobrando la embarcación a favor del palangre, con el fin de que el izado se realice lo más verticalmente posible. Si el izado se realiza con un "halador" el palangre se irá estibando en un cesto colocado a tal fin, de no ser así, uno o dos marineros irán adujando los palangres para proceder posteriormente a las reposiciones de anzuelos o brazoladas que hubiere lugar.

Haladores de palangre



El embarque de pescado se realiza al mismo tiempo que se iza el arte, de forma que la suelta el pescado de los anzuelos y su posterior estiba a bordo son maniobras a realizar con precaución. Según la cantidad de capturas y las condiciones de pesca, el tiempo que los marineros pueden estar recluidos en su "zona" puede ser muy largo por lo que es necesario cambiar periódicamente de postura.

Es importante organizar la zona de trabajo con los aparejos de forma que se disponga de espacio para poder moverse, cambiar de posición y tener vías de acceso libre.



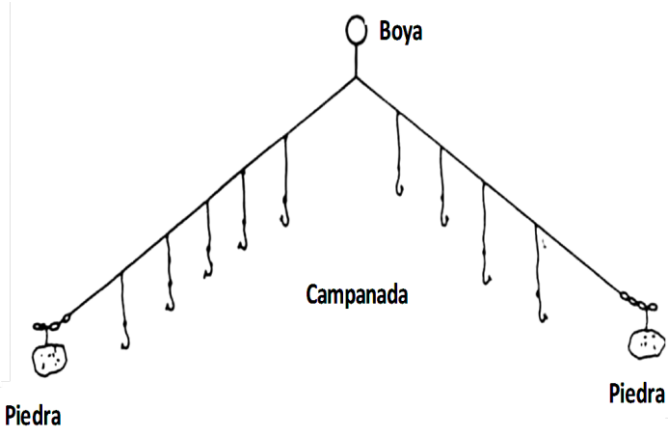
Lo habitual es que el pescado se vaya acumulando en la cubierta, ya sea en una superficie libre, segmentada por arcadas (paneles de madera) o en cajas.



A veces se producen enganches y roturas de la línea, en ese caso se detiene el aparejo. Se suelta el empacho o se arregla la rotura Nunca se debe pasar a través de los aparejos cuando los anzuelos atraviesan la cubierta.

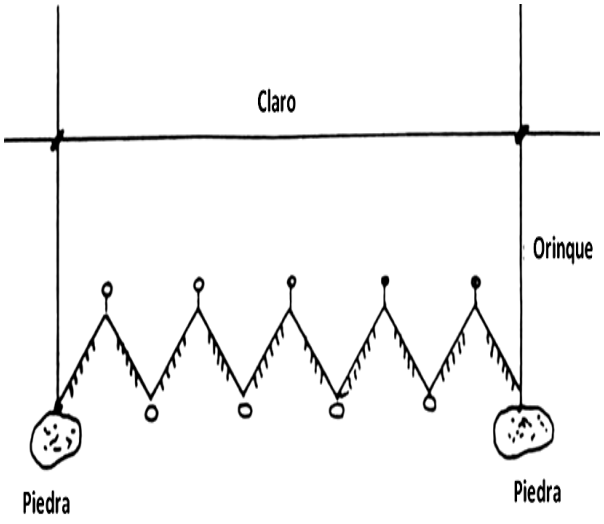
Una vez terminada la jornada de pesca, se desechan la brazoladas usadas y en mal estado. Normalmente, la brazolada usada no se vuelve a utilizar ya que pierde sus propiedades y es mejor reponerla por una nueva.

De fondo



Los palangres de fondo, al ser calados, toman una forma de sinusoide conocida en el argot marinero como “campanada”, que se consigue colocando una piedra o peso (de 3 ó 4 kg) en cada gaza y un flotador en el medio del palangre. Su objetivo es poder capturar los peces en altura desde el fondo hasta la mitad del aparejo.

Para facilitar la maniobra de recuperación del aparejo, se dota a las gazas, que unen líneas de diez palangres, de un peso de unos 10 Kg y un orinque que llega hasta la superficie y que está provista de un flotador con su correspondiente luz de batería. A este conjunto se le denomina “claro” y tiene por objeto facilitar la recuperación del palangre, en caso de que se rompa la madre.



De este modo, siempre habrá un flotador cercano al punto de ruptura.

El "palangre de fondo" es el más característico en todas las costas peninsulares. Según la zona en la que se cale se clasifica en "palangre de altura" o "palangre de costa".

Los "**palangres costeros**" tienen unas dimensiones más reducidas y se calan a profundidades más someras, entre los 80 y los 300 metros. Existen variedades según el tamaño del arte o la especie a la que se dirigen: "amantero", "palangrillo", "palangrón",... Sus especies objetivo son la merluza, el besugo, el aligote, la lubina o la gallineta. En el golfo de Cádiz hay una modalidad de palangre de fondo específica dirigida a la captura del besugo (voracera).



El "**palangre de fondo de altura**" cala a profundidades entre los 400 y los 800 metros para pescar grandes congrios y merluzas, bacalao, rape, gallo, y otros peces demersales.

De superficie

Estos palangres son similares a los de fondo, con la diferencia de que, al estar destinados a especies pelágicas, son calados a media altura por medio de flotadores. Una embarcación palangrera artesanal tendrá de 5 a 6 m de eslora y una potencia de motor de 40-80 CV, siendo su modo de operar idéntico al de un palangrero de altura (que puede tener hasta 100 m de eslora): largar el aparejo por la popa, a mayor o menor velocidad y recoger el aparejo por un costado, con medios más o menos automatizados.

Aunque en un principio, la flota palangrera de superficie nació para pescar pez espada, debido a que en los últimos años se han producido importantes desequilibrios de precios en el mercado internacional de este pez, las capturas de especies asociadas como tintoreras y marrajos han ido cobrando una importancia creciente en la rentabilidad de esta flota, por lo que en la actualidad estas capturas representan el 50% del valor de primera venta de la flota palangrera española.



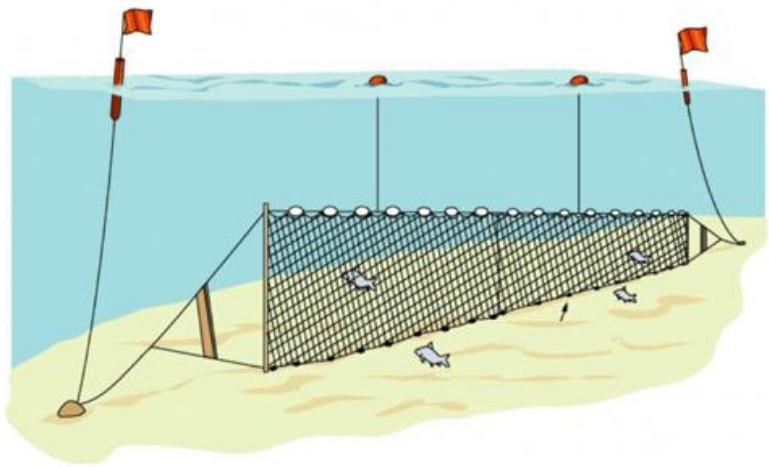
La flota palangrera de superficie costera se destina a la captura de especies pelágicas medianas como la caballa y el bonito. Se suelen calar de noche y se recogen al alba para que los depredadores marinos no se coman las capturas.

Maniobras con artes fijas de enmalle

Evidentemente estas artes presentan diferentes variantes en relación con el tipo que se emplee, los medios de que dispone la embarcación, las condiciones meteorológicas reinantes, etc.

La mayor efectividad de estas artes se produce cuando se disponen atravesadas a las trayectoria que se supone han de seguir los cardúmenes.

Cuando existan corrientes en la zona de calado, estas pueden desplazar el arte según su dirección. Este movimiento puede limitarse o impedirse por la acción de las guías, fondeadas por medio de rezones, pero no evitan que el arte sufra deformaciones tanto en sentido vertical como horizontal, que pueden hacer que el arte pierda la efectividad que e le demanda.



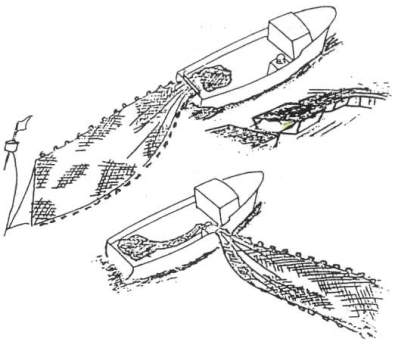
La maniobra de "**largado**" resulta más segura teniendo a favor viento y corriente, dado que así se evita que en caso de parada accidental del motor, la embarcación derive sobre el arte previniendo la posibilidad de enredos con la hélice.

El arte se va aclara a popa, trabajando sobre el rodillo o carrete montado sobre la regala. Si hubiera que unir piezas, la acción se realizará con antelación al arriado, procurando seguir la dirección de popa a proa.

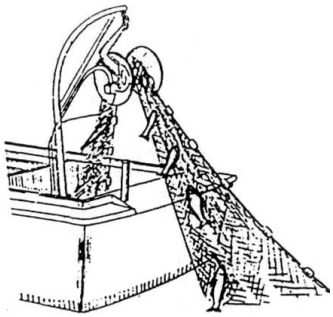
Con la embarcación a rumbo y poca avante, se lanza por la borda la primera boya que arrastrará el cabo guía y el rezón, y se controlará la salida del arte por encima del rodillo. Cada ver que se



termine una pieza, se lanzará el correspondiente cabo guía hasta que salga el último cabecero, para largar el rezón, cabo guía y boya terminal.



Si se dispone de virador de tambor a popa, el arte permanecería estibado en tambor, efectuándose la maniobra de forma similar solo que la red irá saliendo conforme la embarcación avance y el tambor gire. Los dos procedimientos más comunes son; calar la red por la popa y cobrarla por el costado, o bien, calar y cobrar la red por la popa.



Para "**virar**", se comenzará siempre por la terminación de sotavento, acercando la embarcación por proa a la boya del principio e izando la misma con la ayuda de un bichero. Seguidamente se pasará el cabo guía por el galápago al muñón de la maquinilla y se vira hasta que el arte llegue a la regala, metiéndolo a bordo con estrobos y la ayuda de los lanteones de los pescantes.

Si se dispusiera de tambor hidráulico la maniobra se llevaría a cabo por la popa. Una vez el arte sobre el rodillo de la regala se pasaría al tambor que al girar iría estibando la red, tomando la precaución de desenmallar el pescado con anterioridad.

Maniobra con artes de cerco

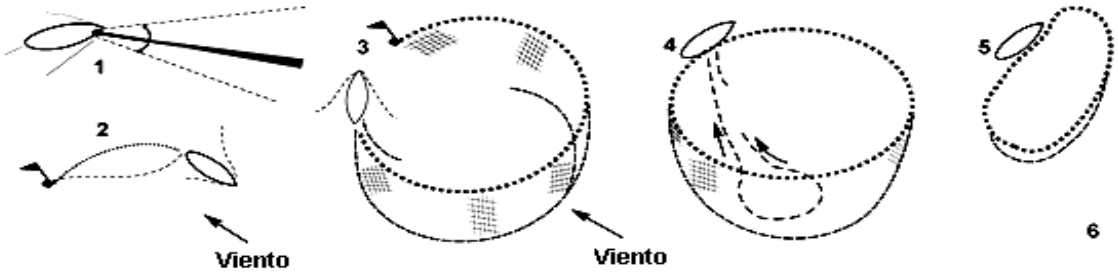
El cardumen generalmente se localiza utilizando sistemas electrónicos. La acústica submarina ha sido uno de los aspectos más importantes en el desarrollo de los equipos de detección; sondas, sonares y correntómetros, facilitan en tiempo real mediciones fundamentales para la toma de decisiones en los momentos previos a la maniobra de largado.

Conociendo hacia donde se dirige el cardumen y considerando el viento reinante en la zona, se inicia la maniobra arriando al agua la cabeza del arte con una boya, un ancla flotante o se pasa a un bote auxiliar. El cerco con luz, tanto litoral como el de altura, se caracteriza por tener una maniobra de calado específica donde intervienen, además del pesquero, hasta dos botes auxiliares de unos 4 metros de eslora, llamados el "lucero" y el "cabecero".



Cuando el "lucero" atrae al banco de peces con sus luces y en el agua surge un

torbellino por el efecto del movimiento de las especies seducidas por los focos, el bote cabecero larga la red rodeando al cardumen.
Una vez cargado se cierra la red con la jareta por el fondo y se va elevando la red embolsada subiendo las capturas a la embarcación con el salobre (un aro con red) en el caso de pequeñas especies, o mediante la aspiración con potentes bombas. Este tipo de cerco se conoce como "*traíña*" en la costa cantábrica española y como



"*teranyina*" o "*träinya*", en Baleares.

Se inicia la maniobra de rodear la pesca intentando cortarle la trayectoria de forma que la red quede por el costado de barlovento de la embarcación.

Estas artes tienen más efectividad cuando se calan atravesadas a la trayectoria de los cardúmenes. En condiciones de calma, no suele haber grandes dificultades, a parte de las de la maniobra propiamente dicha. Pero cuando hay corriente de intensidad, el arte tiende a desplazarse según su dirección.



Después de describir el "cerco" largando la red se vuelve a la posición inicial en busca de la boya, ancla flotante o bote. La red, que va estibada a popa sobre cubierta, se larga sobre un rodillo transversal

situado sobre el espejo, mientras el buque va navegando avante a poca velocidad.



Seguidamente se recoge la cabeza del arte y se introduce a bordo de la embarcación, haciéndolo firme, para seguidamente comenzar a virar de la "jareta" para cerrar el arte por la parte inferior.

Si la superestructura del buque está a proa, se prolonga hacia popa para proteger la posición de recogida de la red. Si, por el contrario, está a popa, debe dejarse en la toldilla espacio suficiente para estibar la red.

La otra cabeza del arte se pasa a la polea motriz o "halador" hidráulico y virando del arte se concentra el cardumen en superficie para salabardear el mismo a bordo.



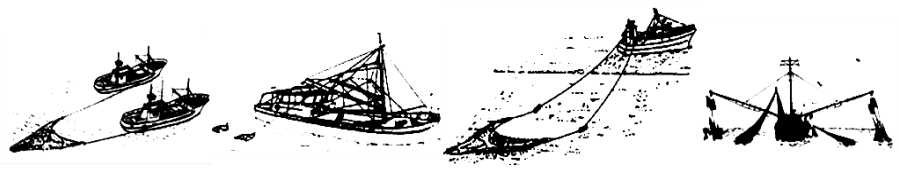
Maniobra con artes de arrastre

Aproximadamente un **40% de las capturas mundiales** se realizan mediante el arrastre de fondo u otras artes que entran en contacto con el fondo oceánico. Son artes de tipo activo, que trabajan remolcados por una o dos embarcaciones que navegan a una velocidad entre 2 y 5 nudos, aunque se adaptan a la velocidad de escape de la especie que se persigue. Como es sabido es una modalidad de pesca activa. Existen multitud de variantes en la pesca de arrastre:

- ➔ Por la profundidad a la que se desarrolla el lance
  - ✓ Pesca de fondo,
  - ✓ Pelágica
  - ✓ Semipelágica.
- ➔ Por el tipo de maniobra,
  - ✓ Por el costado
  - ✓ Por la popa.
- ➔ Por el número de barcos,
  - ✓ Individual (bou o baka)
  - ✓ En pareja
  - ✓ Al trío

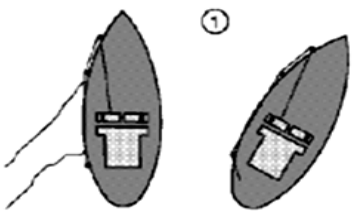
Los cuatro procedimientos fundamentales del arrastre son:

→ Mediante dos buques o pesca a la pareja.
→ Por el costado.
→ Por la popa.
→ Con tangones.

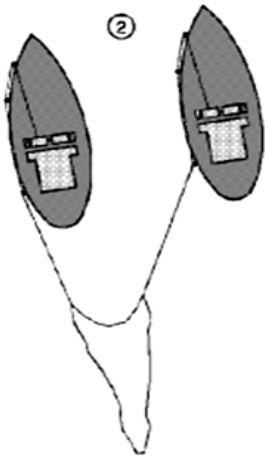


En pareja

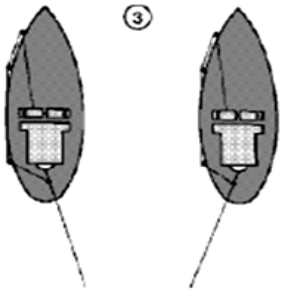
Maniobra de largado del arte en pareja



1. Con el barco parado, elegir como costado de maniobra el de barlovento para comenzar a largar el aparejo.
   Con el aparejo en la mar la segunda embarcación se aproxima por el costado de sotavento de la primera, y recoge el tirador, lanzado por el primero, que hace firme a la malleta.



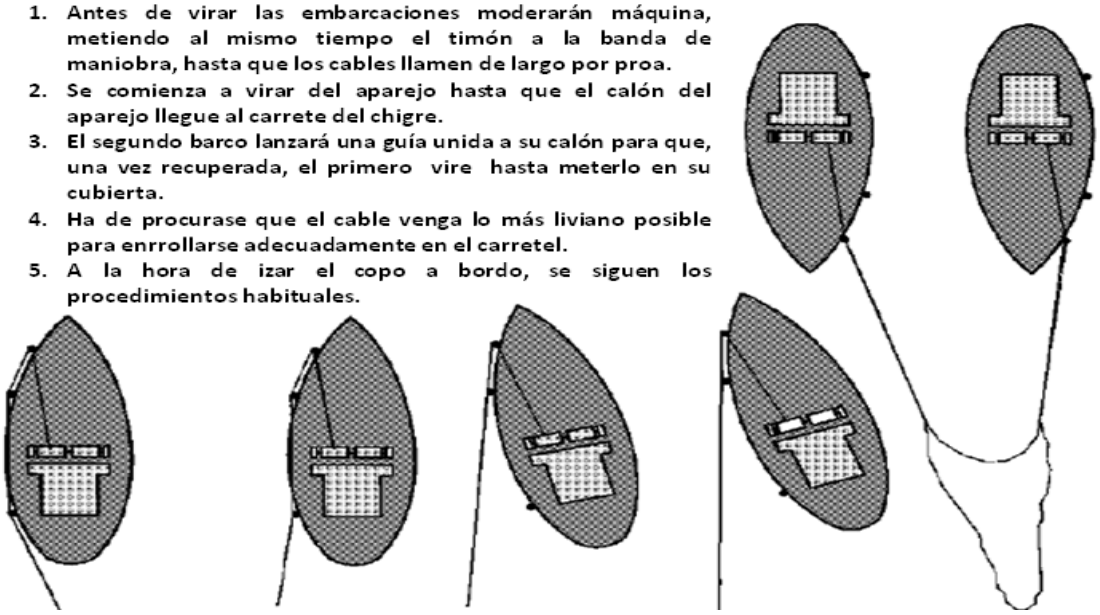
2. El segundo barco vira del tirador y engrilleta la malleta al cable.



3. Los dos barcos establecen el mismo rumbo y con máquina avante comienzan a filar cable. Una vez arriado el cable establecido por ambos barcos, se modera la máquina y se frenan poco a poco los carretes de la maquinilla hasta bloquearlos, para seguidamente poner ambas embarcaciones la velocidad de arrastre considerada.

Maniobra de virado del arte en pareja

1. Antes de virar las embarcaciones moderarán máquina, metiendo al mismo tiempo el timón a la banda de maniobra, hasta que los cables llamen de largo por proa.
2. Se comienza a virar del aparejo hasta que el calón del aparejo llegue al carrete del chigre.
3. El segundo barco lanzará una guía unida a su calón para que, una vez recuperada, el primero vire hasta meterlo en su cubierta.
4. Ha de procurase que el cable venga lo más liviano posible para enrrollarse adecuadamente en el carretel.
5. A la hora de izar el copo a bordo, se siguen los procedimientos habituales.



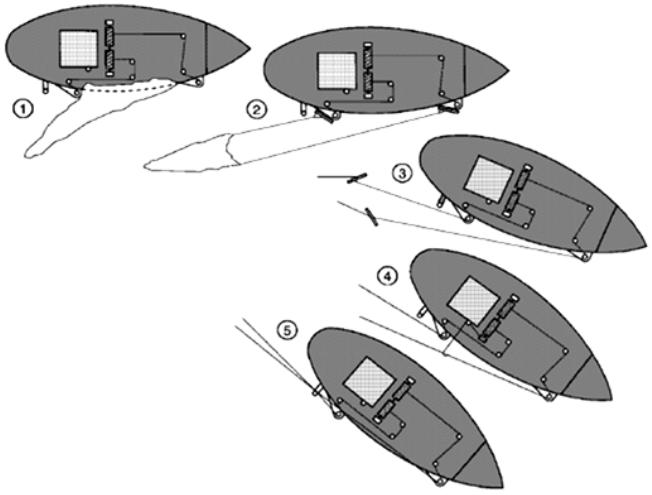






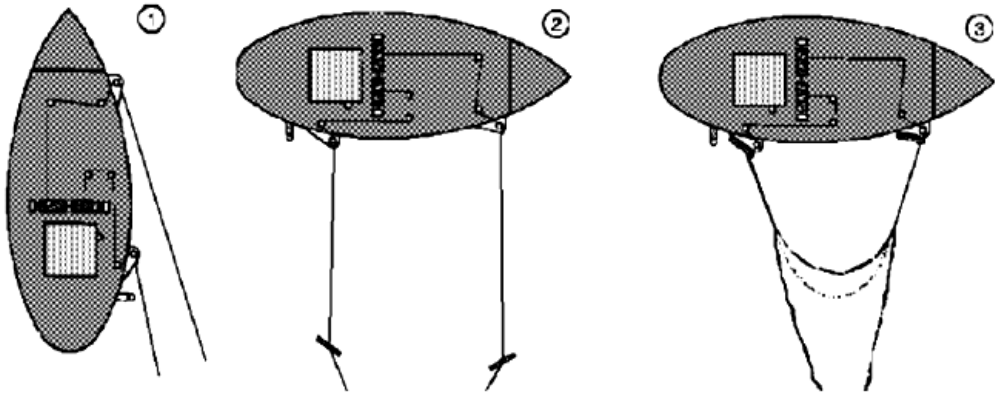
Por el costado

Maniobra de largado del arte por el costado

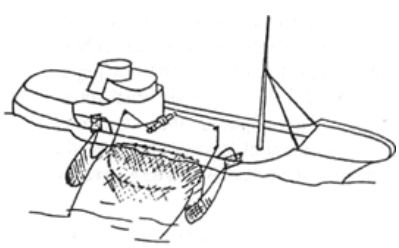


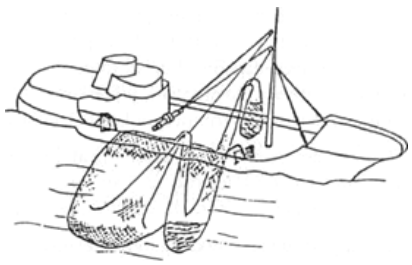
1. Con la embarcación parada y atravesada a la mar, con el costado de maniobra a barlovento, se larga el aparejo al mar por encima de la borda. Una vez esté en el agua y claro de la hélice, se da poca avante poniendo la embarcación a rumbo comenzando a filar malletas.
2. Terminada la operación anterior, se para máquina y se engrilletan las malletas a las puertas de arrastre.
3. Dando avante toda, se largan la puertas para seguidamente filar cable, que conforme a la profundidad deseada del arte significará un número de metros.
4. Largado en cable deseado, se modera máquina y se hacen firmen los cables de arrastre sobre los carreteles de las maquinillas que los viran.
5. Firme la maniobra, comienza en ese momento el arrastre propiamente dicho, estableciendo el régimen de motor que se considere.

Maniobra de virado del arte por el costado



1. Parando máquina, se comienza la maniobra.
2. Se viran cables en los carreteles de las maquinillas, manteniendo el arte por el través.
3. Cuando lleguen las puertas al costado, se desengrilletan las malletas de las mismas, virando hasta que llegue el arte que se introducirá por la borda, por medio de lanteones y puntales. Cuando el saco esté a bordo se abre por la "jareta" descargando el pescado en cubierta.

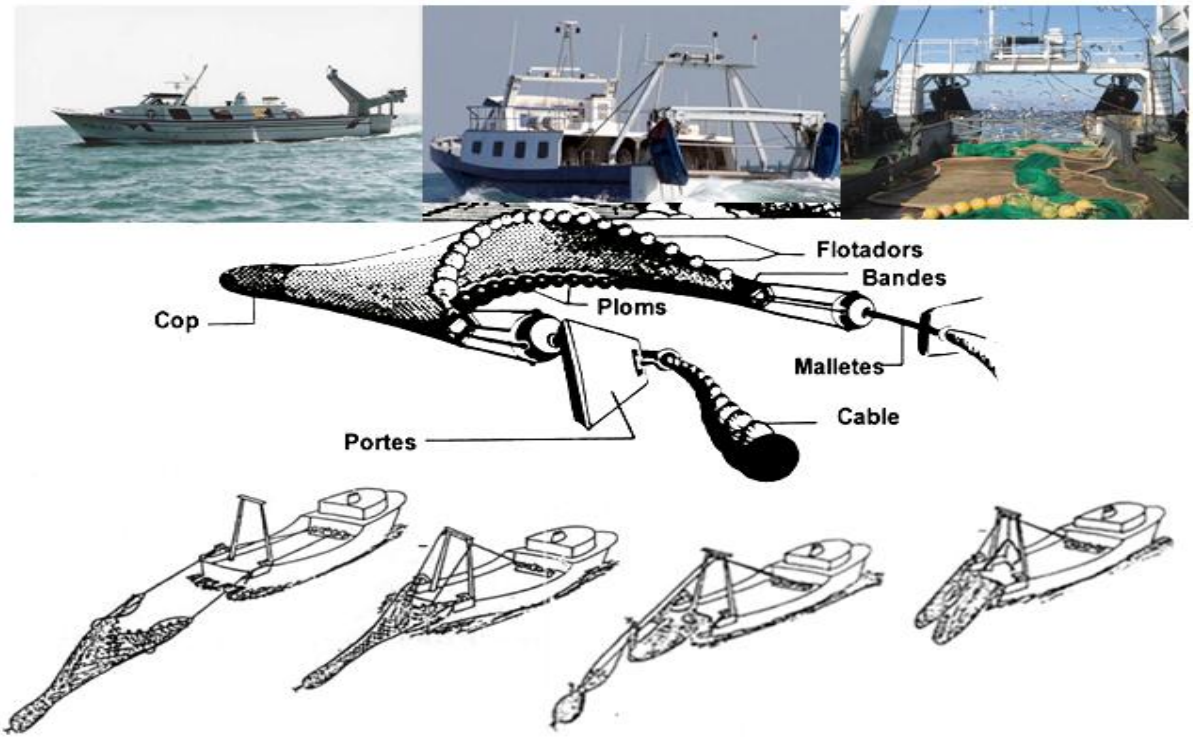






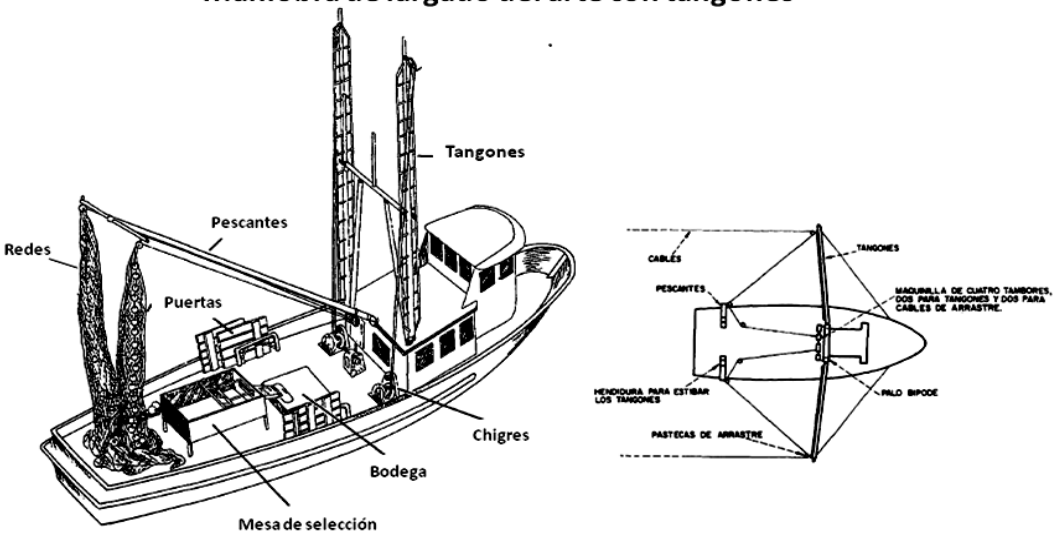
Por la popa

Las maniobras de "largar" y "virar" el arte de arrastre en las embarcaciones con popa, tanto abierta, semiabierta como cerrada, son similares a las anteriormente expuestas, pero tienen la ventaja de ser más prácticas y fáciles de realizar.



Con tangones

Maniobra de largado del arte con tangones



1. Las redes se izan por medio de los tangones, los cuales se abren (abanican) sacándolos por el través con una inclinación de aproximadamente 30º por el través y hacia popa.
2. Con mal tiempo los tangones se bajan hasta la horizontal para aumentar su estabilidad.
3. Con la embarcación a rumbo y máquina a avante, se largan las redes y se filan los cables de arrastre en cantidad adecuada para la profundidad que se estime.

Maniobra de virado del arte con tangones



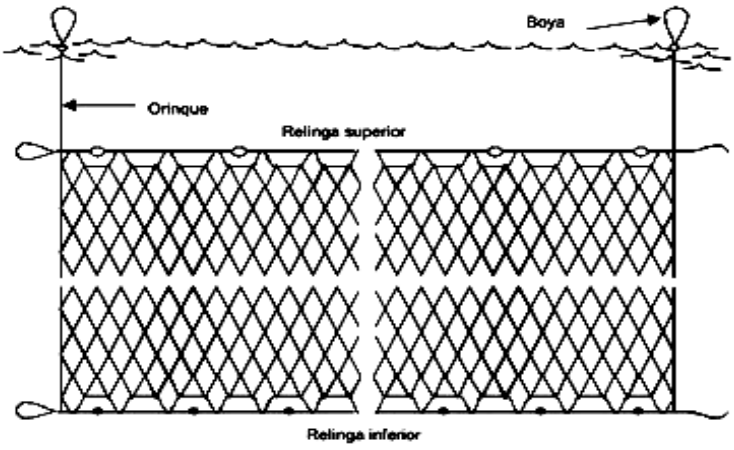
1. Con poca máquina avante y manteniendo el curso se viran de los cables de las artes hasta que lleguen a los tangones.
2. Si es necesario se elevan los tangones para que la relinga inferior quede fuera del agua.
3. Se cobra el cabo que va unido al estrobo del copo y se iza este a bordo para vaciarlo sobre cubierta.
4. El resto del arte no se mete a bordo a no ser que sea el último lance.

Redes: terminología, composición y mantenimiento



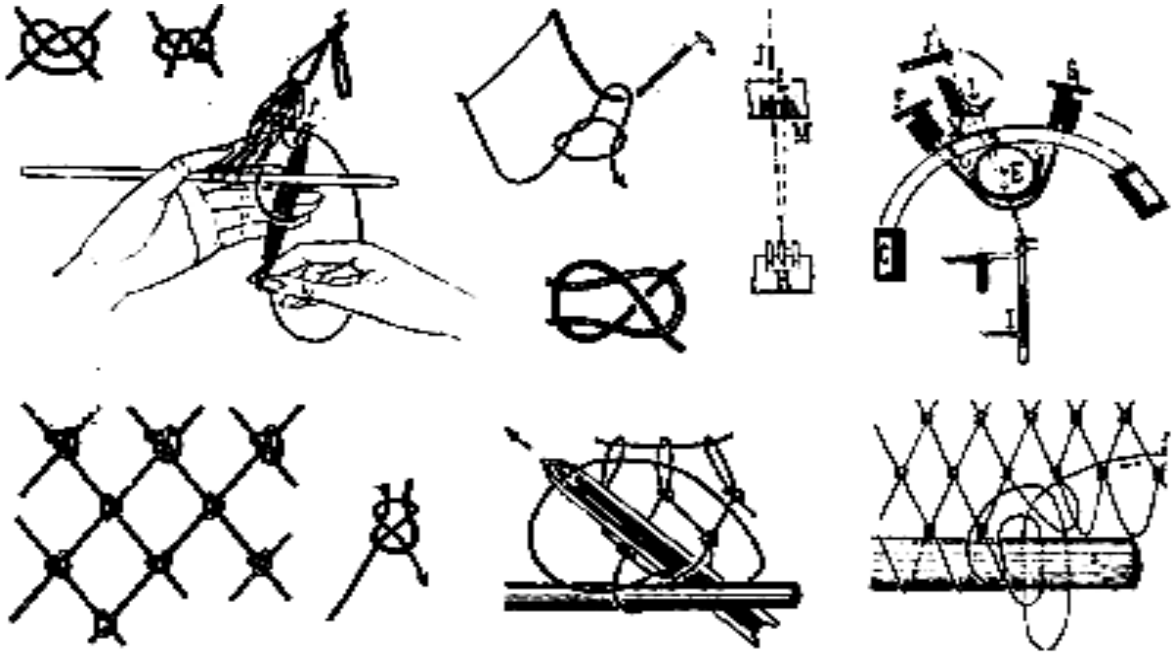
El cuerpo de una red está constituido por "**paños**", que a su vez están formados por "**mallas**" de formas y tamaños diversos, según la clase de red o el lugar que ocupen en el arte. Se elaboran generalmente con hilos de nilón y otros tipos de fibras artificiales anudados en los cruces, aunque en algunos casos se elaboran sin nudos. Las de cáñamo están es desuso.

La unidad elemental de un "**paño de red**" es la "**malla**" que es un cuadrilátero formado por hilos que se cruzan y que se anudan en sus cuatro vértices.



Tanto en el extremo superior como inferior se coloca un cabo (relinga) que se entrecruza y empalma con la malla de nylon. A la relinga superior se le pueden sujetar boyas y a la inferior plomos, con el fin de mantener la red de enmalle extendida.

Las redes se pueden confeccionar con o sin nudos. El nudo más adecuado para la confección de la malla es el **"nudo de tejedor"**, que difícilmente resbala y da más resistencia a la malla, pues los nudos son los puntos débiles en un paño. Se suele emplear el **"nudo de tejedor doble"**, especialmente en los hilos de fibras sintéticas.



Las redes sin nudos ofrecen, entre otras, las siguientes ventajas:

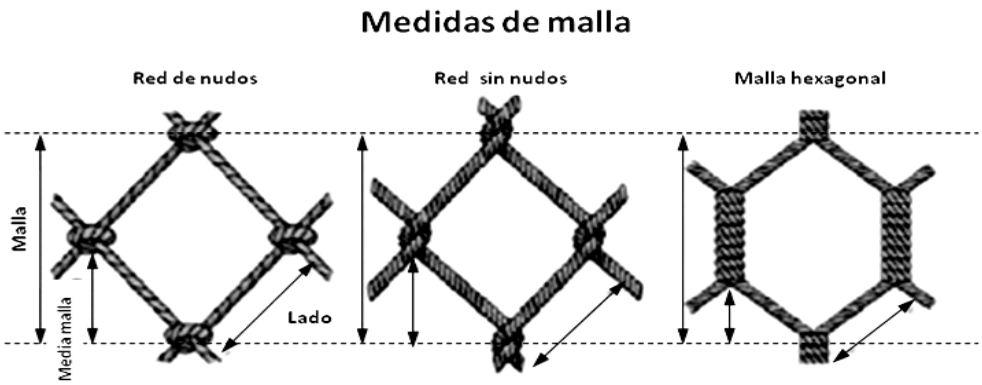
→ Se necesita menor cantidad de material para su elaboración
→ Pesan menos
→ Presentan menos resistencia al arrastre
→ Reducen su visibilidad en el agua haciéndolas más efectivas
→ Dañan menos el pescado.

Medidas de malla

El tamaño de las mallas se determina teniendo en consideración el diámetro del hilo y sus dimensiones se toman sobre las 4 líneas que delimitan la superficie de la malla.

Existen diversas formas de determinar el tamaño de la malla:

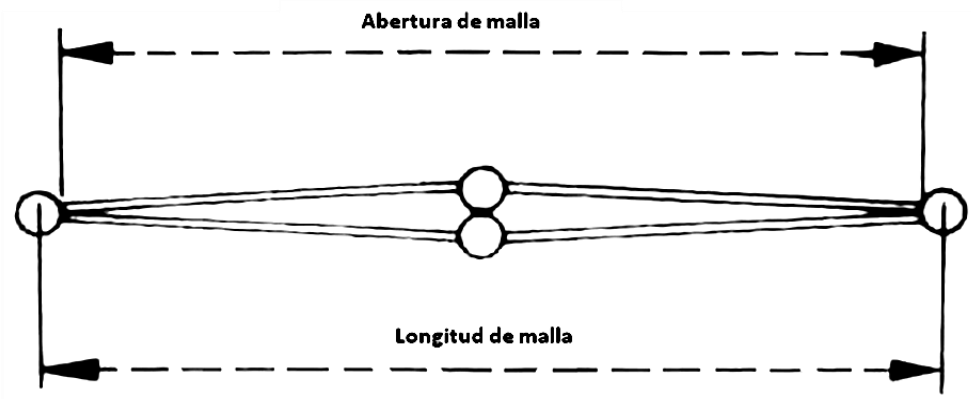
✓ Indicando la longitud total de los cuatro lados de la malla.
✓ Estableciendo la longitud del lado del "ojo".
✓ Midiendo la distancia entre los centros de dos nudos opuestos.
✓ Haciendo uso de un calibrador.



Abertura de la malla

Al construir un arte no sólo hay que tener en cuenta sus dimensiones, también hay que considerar el tamaño mínimo de las especies que puede capturar, ya que el tamaño de la especie a capturar está directamente relacionado con la abertura de malla. Es decir, la red debe permitir que las especies que no tengan la talla mínima recomendada escapen a la captura, o, lo que es lo mismo, que la red esté dotada de un poder selectivo adecuado.

Bajo este punto de vista, no es la longitud, sino la abertura de la malla la dimensión más significativa. La abertura o luz de una malla es la distancia entre el interior de dos nudos opuestos cuando la malla está totalmente estirada y equivale a la longitud de la malla menos el grosor de un nudo.

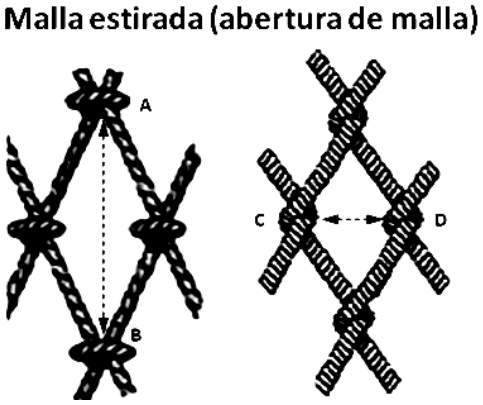


El orificio de la red es conocido como **"ojo"** o **"luz de malla"**, y se mide generalmente en cm o pulgadas, su tamaño es proporcional al calibre del nylon.

La **luz de malla** de las redes es severamente controlada por los inspectores de pesca, para que la selectividad de las artes de pesca sea la mayor posible.

La medida de la abertura debe tomarse con la malla mojada, ya que los hilos, particularmente algunos de fibras naturales, encogen al secarse tanto más cuanto mayor es su diámetro y las mallas sufren una variación en sus dimensiones que debe calcularse con anterioridad.

La abertura acabada de definir es la que se toma cuando el arte mojado está fuera del agua, pero cuando la malla está sumergida, adquiere formas rómbicas, por lo tanto hay que tener en cuenta dos clases de abertura cuyos valores son interdependientes:



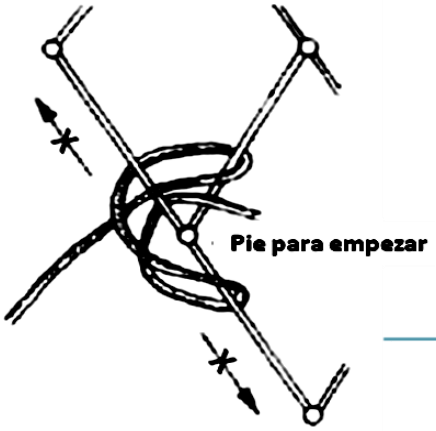
- **Abertura vertical**
  Distancia medida entre el interior de los nudos opuestos (A y B), o en el caso de ser una malla sin nudos, como el valor de la diagonal que une los vértices (A y B).
- **Abertura horizontal**
  Valor de la diagonal que une los vértices (C y D) horizontales.

Roturas y reparaciones

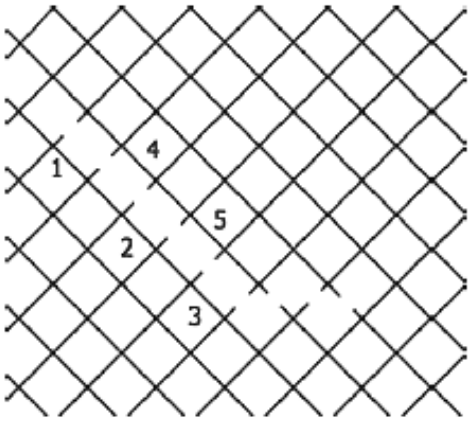


Las roturas y desgarros tienen su origen en la distribución irregular de los esfuerzos que han de soportar los paños como consecuencia de la mala montura del arte, el desgaste por rozamiento y los enganches en el fondo. Las roturas más simples son aquellas en las que no falta paño y presentan trazos lineales.

Un “**pie**” es la unión de tres lados y en ellos comienzan y terminan los atados para evitar que el nudo se pueda correr.



En la siguiente figura, se puede apreciar que son solamente los lados o barras de las mallas las que se encuentran cortadas sin que falte paño.

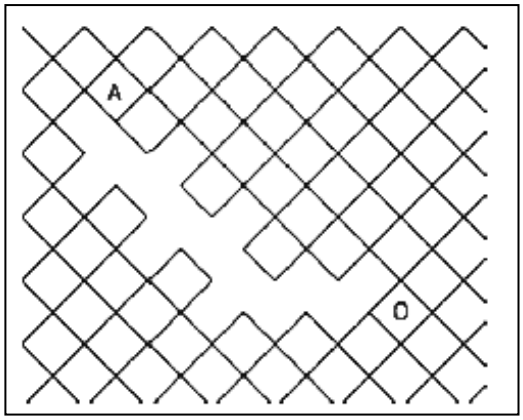


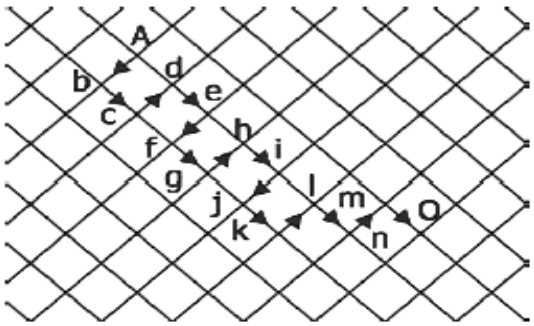
Así pues, se comienza a coser en "A", se pasa a continuación a "b" "c" "d", formando las mallas conforme indican las flechas hasta terminar en el punto "O".

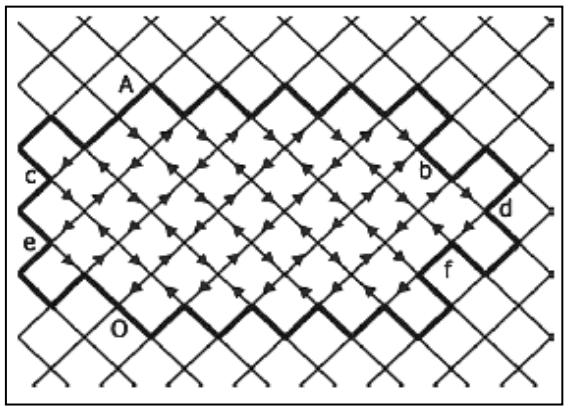
En el caso de que faltase poca cantidad de paño, se limpiará el roto para que resulte tal como representan los trazos gruesos, procurando dejar un pie para empezar, en este caso en "A", y otro para terminar en "O".

Se parte de "A" formando las mallas del mismo tamaño que las del resto del paño y según indican las flechas hasta llegar a "b". Desde este punto, se vuelve tejiendo una nueva hilera de mallas hasta "c" y así

Al proceder a su reparación, se debe picar los lados cortados y aquellos de las mallas adyacentes que resulten necesarios para que nos quede un corte limpio, teniendo siempre cuidado de poder disponer de un pie para empezar "A" y otro para terminar "O".



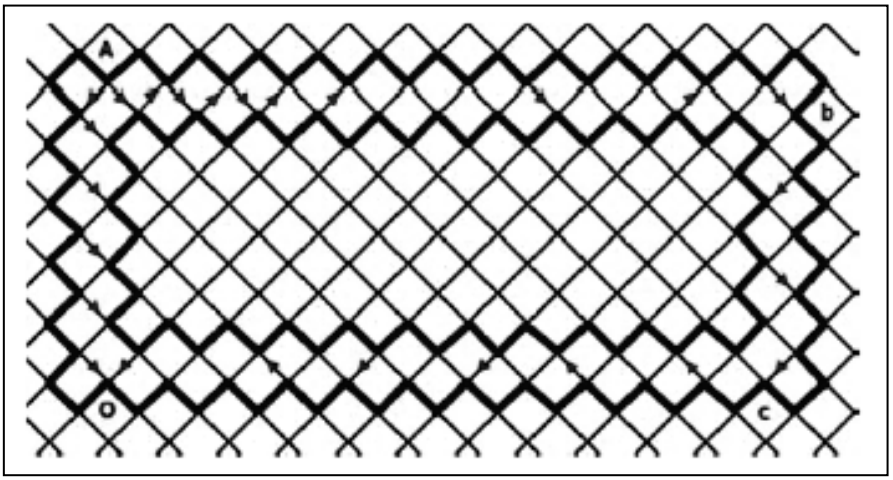




sucesivamente se llegará a “d”, “e”, “f” y por último al pie “O”, donde se da por acabado.

Si el trozo de paño perdido es grande, en vez de tejer a mano resulta más cómodo y rápido reponerlo con una pieza nueva que deberá tener, una vez cortada, las dimensiones adecuadas a la rotura después de limpia.

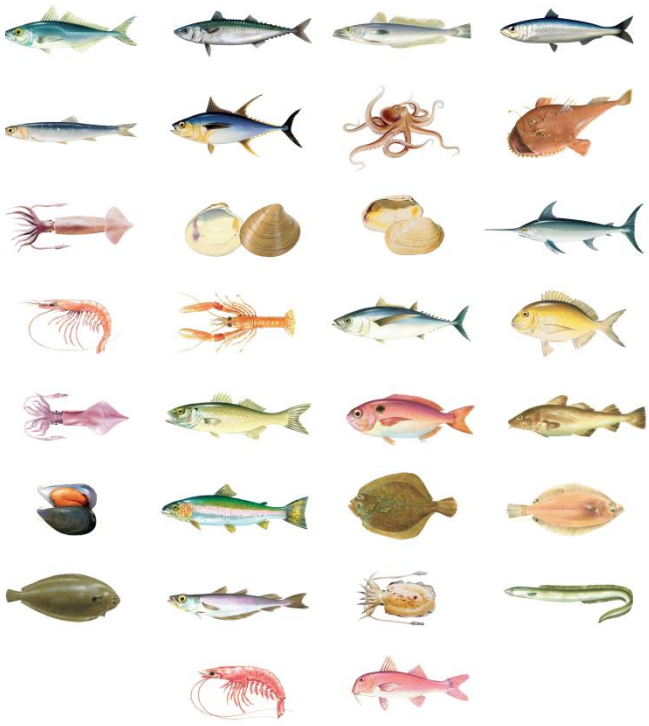
En la siguiente figura puede observarse que no hay pie para empezar ni terminar, no obstante se inicia a coser en la punta “A”, siguiendo la dirección de las flechas hasta “b”, continuando después por los puntos “c” y “O”.



Al llegar a éste, hay que saltar de nuevo al punto “A” y dirigirse hacia abajo finalizando en “O”. De esta forma, al reparar el tramo AO, estos puntos desempeñan el papel de pies.

Sección Puente

7. Biología pesquera



Biología pesquera

La **biología pesquera** estudia los animales y plantas marinas que tienen o pueden tener valor comercial. Como ciencia trata de aprovechar de la mejor manera los recursos que los organismos vivos (bióticos), que pueblan mar, proporcionan.

Analogías y diferencias entre seres marinos y terrestres

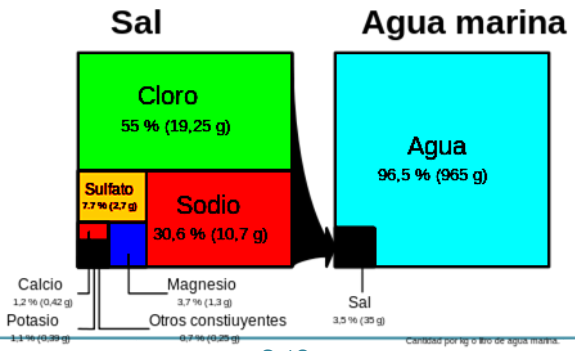
Toda vida orgánica presenta unas funciones propias características, algunas de las cuales son comunes entre los seres que pueblan el mar y los que tienen su hábitat en tierra, a saber:

- **Nutrición**
  Sirve para proporcionar al organismo la materia y energía vital para desarrollarse y poder realizar el resto de las funciones.
- **Reproducción**
  Cuyo fin evitar la desaparición de la especie que se trate.
- **Relación**
  Por la que los organismos vivos interaccionan entre ellos y con el medio en el que viven. El ambiente o hábitat en el que vive cada especie determina sus principales diferencias, es decir las diferentes formas de realizar sus funciones comunes (por ejemplo: las diferencias entre organismos marinos y terrestres).

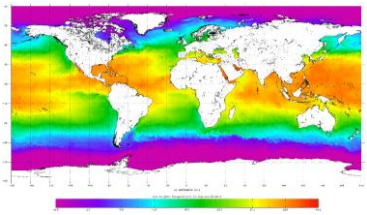
El **medio marino** en sí mismo constituye un hábitat específico que posee unas particularidades entre las que cabe señalar:

→ El **agua de mar** lleva en disolución diferentes tipos de sólidos y gases. Los principales gases atmosféricos (oxígeno, nitrógeno o dióxido de carbono) se encuentran disueltos en el agua de mar en diferentes proporciones. Dicha disolución es tanto más alta cuanto menor sea la temperatura del agua.

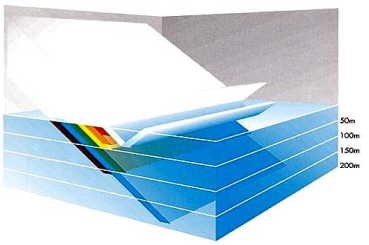
→ El peso de las sales (sólidos) que posee el agua de mar (por kilo) se denomina **salinidad**. El sabor salado del agua se debe a que contiene cloruro de sodio (NaCl). El porcentaje medio que existe en los océanos de este compuesto es de 3,5% (35 gramos por cada litro de agua).



→ La **temperatura** del medio marino es determinante para el desarrollo de los organismos que en él viven. Las oscilaciones de temperatura de la mar son mucho menos menores que en la tierra o el aire, debido a su gran capacidad calórica.



→ Un factor indispensable para el desarrollo de los seres vivos es la **luz**. El mar absorbe los rayos luminosos de tal manera que a 200 m de profundidad la carencia de la misma impide el desarrollo de plantas dado que no pueden realizar la función de nutrición (fotosíntesis), lo cual limita la existencia de dichos seres a las capas superficiales del medio.



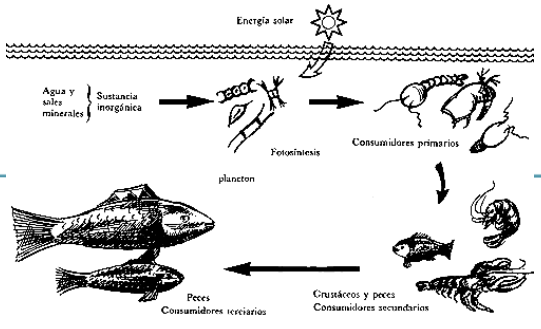
Funciones de los seres marinos

Nutrición

Función mediante la cual, con la ingestión de alimentos, el ser vivo compensa el desgaste que experimenta para el funcionamiento, crecimiento y mantenimiento de sus funciones vitales. Consta de las siguientes fases:

- **Ingestión**
  Mediante la cual se separa del medio ambiente la materia orgánica que va a servir de alimento. Pueden diferenciarse diferentes mecanismos:

  - ✓ Adquisición de pequeñas partículas
    En el medio marino existen diminutos organismos, vegetales y animales, que viven en suspensión en el agua y que se caracterizan por movimiento totalmente pasivos. Dichos organismos (muchos microscópicos) se denominan plancton y sirven de alimento tanto de pequeños como de grandes animales marinos.
    Lo animales que utilizan el plancton para su alimentación necesitan producir una pequeña corriente en el agua para absorberlos, así como un órgano filtrador para retenerlo.
  - ✓ Adquisición de masa de gran tamaño
    Hay diferentes mecanismos, desde los utilizados por los herbívoros hasta los utilizados por los grandes depredadores que comen sus presas vivas.

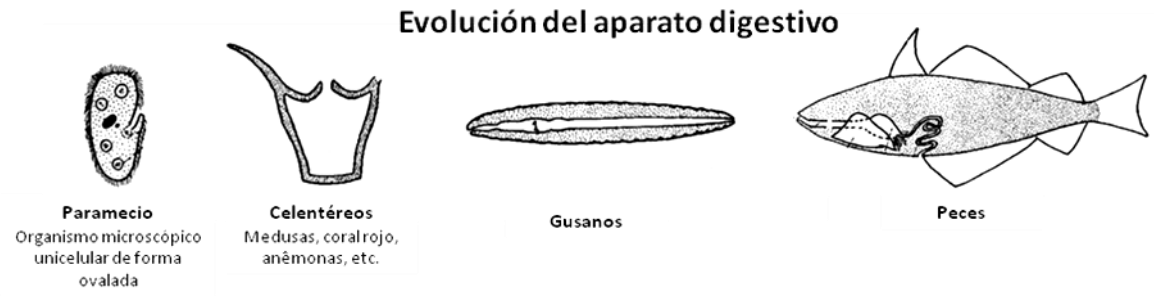


➢ Digestión

Transformación de los alimentos ingeridos con el fin de convertirlos en sustancias capaces de ser asimiladas. Se demuele la sustancia orgánica, mecánica y químicamente, en componentes sencillos para que puedan ser asimilados en la siguiente etapa (absorción).

Esta transformación puede realizarse dentro o fuera de las células, recibiendo entonces el nombre de **intracelular**, como realizan las esponjas o incluso algún molusco, o **extracelular**, con la necesidad de que aparezca un tubo digestivo donde fluyen los jugos gástricos segregados por células del organismo que hacen posible la digestión,

A medida que se evoluciona el tubo digestivo se complica el aparato digestivo (esófago, estómago e intestino), apareciendo entones glándulas especializadas en la segregación de jugos digestivos.



➢ Absorción y asimilación

La materia orgánica pasa a integrar parte del cuerpo del animal, o es oxidada como fuente de energía.

Una vez realizada la digestión, es necesario que los productos resultantes lleguen a todas la células del cuerpo del animal. Si la digestión se ha realizado en una cavidad o tubo, parte de sus paredes absorben las sustancias resultantes de la transformación digestiva para ser transportadas a todas las células del animal donde serán asimiladas.

➢ Excreción

Expulsión al exterior de los productos residuales.



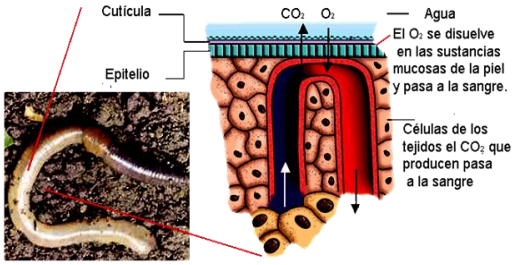
Respiración

Función que complementa a la nutrición, y que se encarga de extraer del medio marino, el oxígeno que las células necesitan para liberar la energía que hace posible llevar a cabo todas las funciones orgánicamente vitales.

Los animales pueden poseer órganos respiratorios (branquial, traqueal o pulmonar) o bien tomar el oxígeno a través de su piel (respiración cutánea).

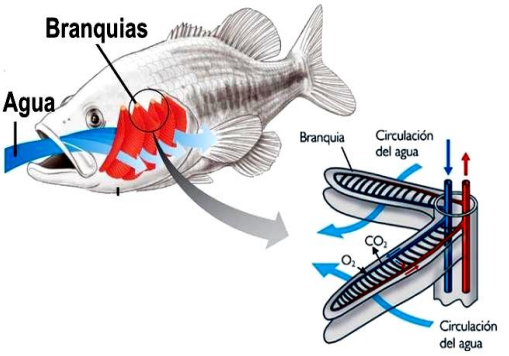
→ **Respiración cutánea**

Es la piel la encargada de realizar el intercambio gaseoso, por lo que debe ser muy fina, estar húmeda y muy irrigada. Es característica de los anélidos (gusanos de cuerpo cilíndrico o aplanado y segmentado en anillos), algunos moluscos y anfibios (en este caso se complementa con otros sistemas).



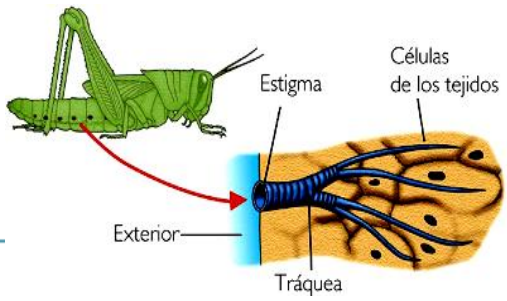
→ Respiración branquial

Sistema formado por finas láminas o filamentos con muchos vasos sanguíneos, que en los peces se encuentra en aberturas situadas a ambos lados de la cabeza. Pueden tener branquias externas o internas, que en ambos caso necesitan un mecanismo para producir movimiento en el agua que las baña. Se encuentra en anélidos, moluscos, crustáceos, peces y anfibios.



→ Respiración traqueal

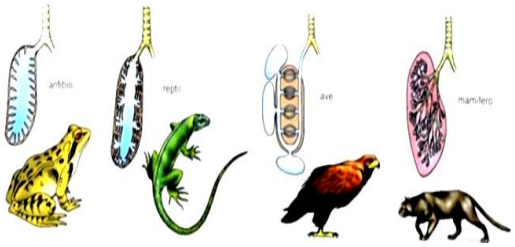
Este sistema prescinde del sistema circulatorio para transportar el oxígeno a las células. En los animales que tiene este tipo de respiración el sistema circulatorio es abierto, es decir, la sangre circula demasiado lenta para aportar suficiente



oxígeno. Los tubos se abren al exterior a través de unos orificios que se pueden cerrar mediante espiráculos. Respiración de insectos, miriápodos (invertebrados como los gusanos) y arácnidos.

→ Respiración pulmonar

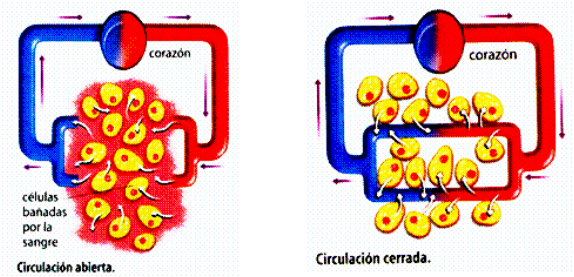
Utilizan estructuras respiratorias que se comunican con exterior (pulmones). Una serie de tubos ramificados transportan el aire a los sacos alveolares donde se produce el intercambio gaseoso. Sistemas típicos de anfibios, aves, reptiles y mamíferos, los cuales en el medio marino han de salir a la superficie para realizar el intercambio de gases.

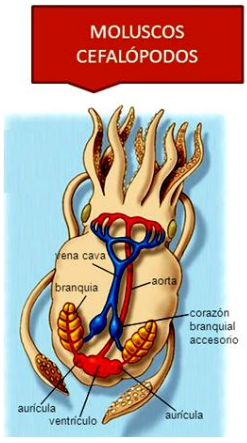


Circulación

Dado que la función de nutrición se realiza en las células del organismo, se hace necesario que las sustancias asimilables, resultado del proceso digestivo, sean transportadas hasta ellas, así como el oxígeno que el organismo extrae del medio.

Este transporte se realiza mediante la sangre que fluye por todo el cuerpo del animal, denominándose sistema circulatorio, que consta de un órgano impulsor (corazón), y de unos vasos que recogen el líquido (sangre) para distribuirlo a los puntos más extremos del organismo. Este mismo sistema recoge de las células los productos de desecho que las mismas producen, así como el dióxido de carbono que producen para transportarlos y que sean expulsados al exterior del cuerpo.



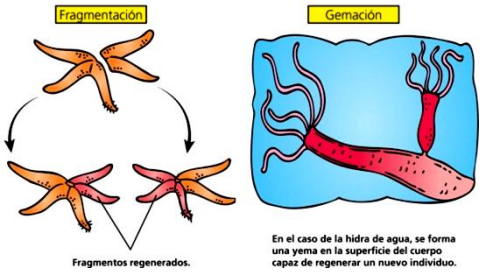


Las **esponjas** y **celentéreos** (medusas, anémonas, corales, etc.) carecen de este sistema, pero no así los **moluscos**, que cuentan con un corazón diferenciado en el que no se mezclan el oxígeno y el dióxido de carbono. Los **crustáceos** presentan diferencias, pero también es un sistema abierto, es decir, que en los extremos de las redes de vasos sanguíneos que lo componen, la sangre deja éstos para correr libremente entre las células. En los **vertebrados**, el sistema es siempre cerrado, es decir, la sangre circula siempre, en su recorrido, en el interior de los vasos.

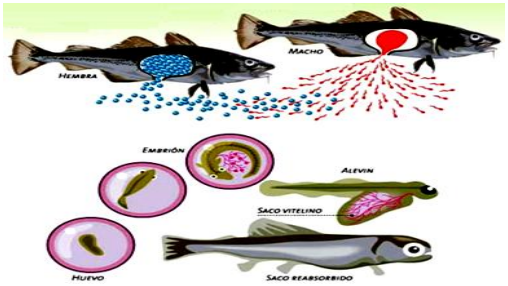
Reproducción

Fenómeno mediante el cual los seres vivos, a expensas de su propio cuerpo, dan lugar a otros seres semejantes con el fin de perpetuar la especie, y que se puede llevar a cabo de dos maneras diferentes:

- Asexual
  Cuando una o varias células se separan del organismo dando lugar a uno o más individuos, después de un proceso de desarrollo. Puede ser por **gemación** (reproducción mediante yemas), como por ejemplo realizan las esponjas o los celentéreos, o por **fragmentación** (escisión o partición), cuando el individuo materno se divide en dos o más partes, que generan cada una un individuo semejante al progenitor.



- Sexual
  El nuevo ser se origina de la fusión de dos tipos diferentes de células reproductoras, llamadas "*gametos*", espermatozoide (masculino) y óvulo (femenino). Dichas células proceden, generalmente, de distintos individuos. Cuando proceden del mismo individuo se le denomina "*hermafrodita*".



Relación

Es el sistema nervioso de los seres vivos el que rige la vida de relación entre los animales, y gracias a él conocen las variaciones que se producen en el medio donde viven y reaccionan para mantener el equilibrio individuo-hábitat.

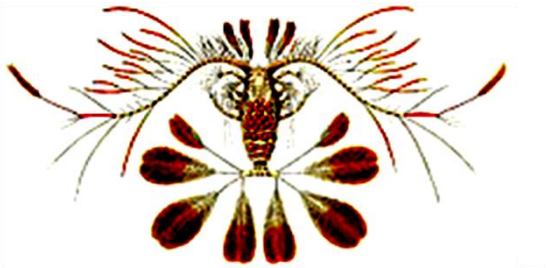
El sistema nervioso actúa; sobre las *glándulas* que elaboran secreciones y hacen que el organismo funcione y sobre los *músculos* que producen movimientos, tanto de los órganos del propio acuerdo o de los miembros encargados del movimiento del individuo.

La **locomoción** se define como el movimiento que realizan los animales superiores para cambiar de lugar buscando ambientes favorables para sus funciones vitales.

Los animales en el agua, debido al mayor poder de sustentación que tiene el medio, pueden flotar, para lo cual presentar adaptaciones de diverso tipo para presentar pequeña o gran actividad locomotora.

Animales que presentan pequeña actividad locomotora

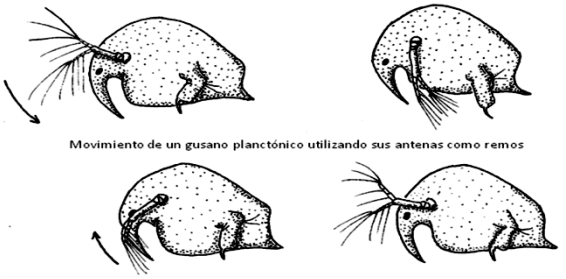
El plancton se engloba dentro de este grupo, cuya característica principal es que su movimiento queda limitada a reaccionar ante la caída, evitándola mediante órganos flotadores y pequeño movimientos que los devuelven a un nivel más alto en el mar.



Pequeño crustáceo (*calocalanus pavo*) que forma parte del zooplancton acuático y que utiliza apéndices ramificados para aumentar su superficie

Los órganos flotadores pueden contribuir a la disminución del peso específico del animal (mediante ampollas de gas, gotas de aceite, o agua en sus tejidos, etc.) o bien a un aumento de su superficie (lo que aumenta el rozamiento del cuerpo y retarda la caída).

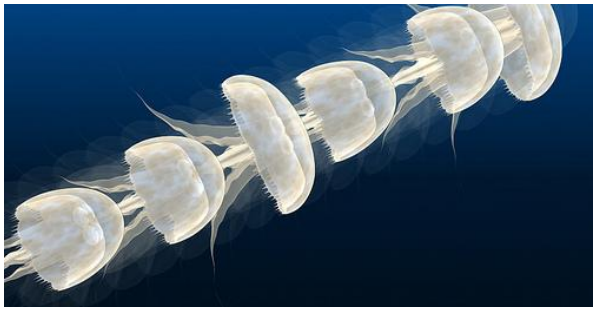
Los movimientos pueden ser llevados a cabos por la acción de cilios vibrátiles o por sencillas contracciones del cuerpo (como la medusa), o por el movimiento de antenas como remos.

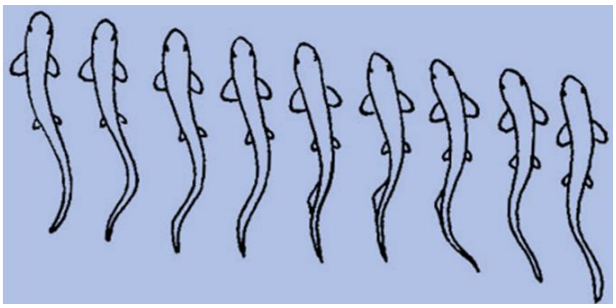


Movimiento de un gusano planctónico utilizando sus antenas como remos

Animales que presentan gran actividad locomotora

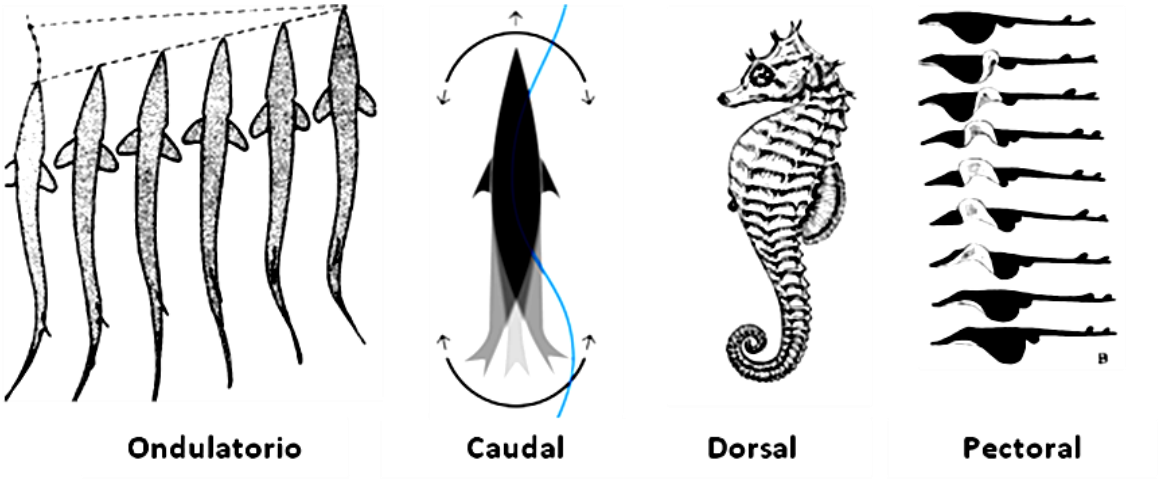
Están dotados de un tejido muscular desarrollado, por lo que el movimiento que realizan se denomina **muscular**. Dicho movimiento puede consistir en **contracciones rítmicas** (expulsando agua de una cavidad) o en **movimientos musculares ondulatorios** (que imprimen al animal un movimiento típico denominado natación).

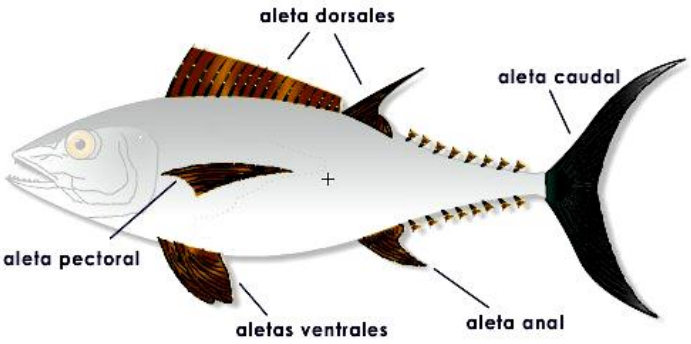




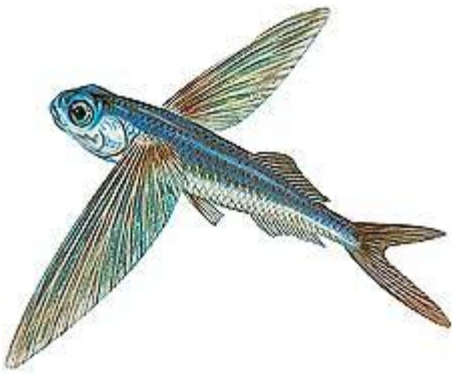
El movimiento de los peces puede ser el resultado de un movimiento que se origina:

- ondulando todo su cuerpo (aquellos de cuerpo alargado, p.e.: la anguila)
- en su región caudal (común en la mayoría)
- en la aleta dorsal (p.e.: el caballito de mar)
- en la aleta pectoral (peces con cuerpo deprimido, p.e.: la raya)





Hay también seres marinos que poseen aletas dorsales tan desarrolladas que pueden **desplazarse por encima del agua** (incluso hasta 200 m), a los cuales se les denomina peces voladores. Su vuelo es semejante al de las cometas y no al de los pájaros, dado que mantiene las aletas rígidas, no aletean, utilizando las aletas pectorales para mantenerse en el aire. Extendiendo las aletas consiguen mantenerse aprovechando las corrientes de aire existentes por encima de la



superficie del mar. Hay unos pequeños peces que si ejecutan movimientos activos de las aletas pectorales que asemejan el aleteo de los pájaros (*gasteropelécidos*).

Otros seres tienen un tipo de **locomoción ligada al sustrato**, es decir, semejante a los marchadores terrestres, como ejemplo pueden ponerse a los crustáceos superiores que caminan por el fondo marino con la ayuda de patas. También hay muchos peces que se desplazan sobre el fondo, apoyándose en sus aletas (pectorales o ventrales), puede decirse que son **peces que andan** (*perioftalmo*).





Hay peces que son capaces de recorrer distancias considerables saltando para buscar nuevos ríos y charcas cuando los que habitan han quedado secos (p.e.: la perca trepadora de India y Malasia), puede decirse que son **peces saltarines**.

Otras formas de desplazamiento de los seres marinos son:



Ventosas que se adhieren al suelo
(cefalópodos)



Púas que se mueven
(erizos de mar)



Movimiento brusco de las valvas
(vieiras)

Forma

La **forma biológica** se refiere a cada una de las categorías en que se incluyen los organismos que se caracterizan por una semejanza de figura exterior, que proviene de vivir en condiciones ambientales parecidas.

Así, podemos distinguir entre:

- **Animales que no tiene relación con el fondo marino**
  - Con pequeña actividad locomotora y utilizan para su sustentación:
    - ✓ Burbujas gaseosas (*gasoplancton*)
    - ✓ Gotas de aceite (*oleoplancton*)
    - ✓ Largas sedas (*quetoplancton*)
    - ✓ Su forma de cinta (*tenioplancton*)
    - ✓ Su forma de campana (*campaniforme*)



  - Con movimiento activos
    - ✓ *Fusiformes*: El "huso" es la forma que ofrece menor resistencia al desplazamiento en el agua. Esta característica de los peces también se denomina *pisciforme*.



    - ✓ *Cancriforme*: Seres con forma de cangrejo, como los crustáceos, nadadores o de fondo, y sus larvas.



- **Animales que tiene relación con el fondo**
  - *Tubular ramificada*
    - ✓ Rígida (con esqueleto, p.e.: coral)
    - ✓ Flexible (sin esqueleto, pe.: alcyonium)



  - *Vermiforme* (forma de gusano, p.e.: anélidos)



  - *Cancriforme* (forma de cangrejo)
  - *Conoidea* (forma de cono, p.e.: lapa, bígaro, etc.)
  - *Radiada* (equinodermos, p.e.: estrellas y erizos de mar)



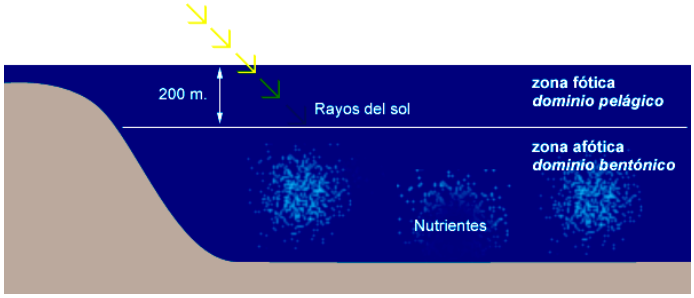
  - *Laminar* (forma aplastada, p.e.: rayas, lenguados, etc.)



Ecosistemas marinos

Los **ecosistemas marinos** están dentro de los ecosistemas acuáticos. Incluyen los **océanos**, **mares** y **marismas**, entre otros.

El **medio marino** es muy estable, si lo comparamos con los hábitats terrestres o de agua dulce. Las temperaturas de las grandes masas oceánicas varían poco, así como la salinidad del agua (3,5 %). La composición iónica del agua de mar es similar a la de los fluidos corporales de la mayoría de los organismos marinos.



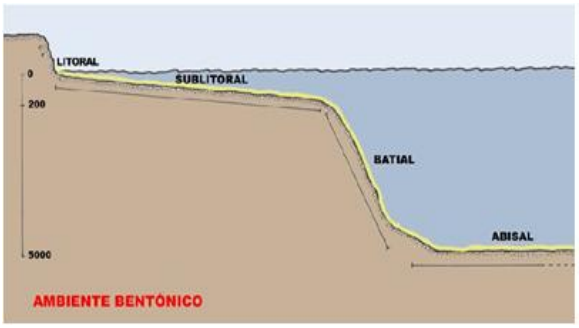
En el medio oceánico la luz solar penetra en el agua tan sólo unos 200 metros. A mayor profundidad, hay oscuridad absoluta. A la zona iluminada del mar se le denomina región **fótica**, a la zona oscura región **afótica**.

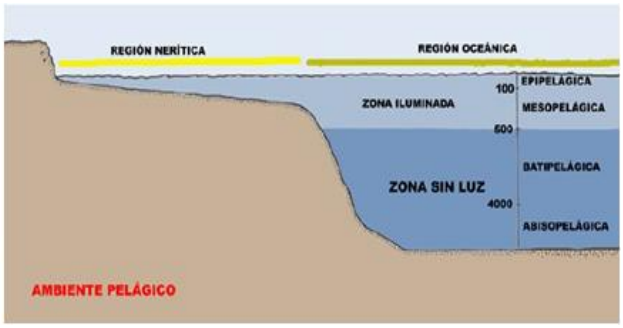
El principal problema en el océano es la gran distancia entre la zona fótica (superficial) y los nutrientes (sedimentados en aguas profundas). Donde hay luz para la producción primaria hay pocos nutrientes inorgánicos, y viceversa. No es de extrañar, pues, que las zonas con mayor productividad sean aquéllas en que las aguas profundas, frías y cargadas de nutrientes afloran a la superficie; tales zonas se conocen como **afloramientos**; en ellas el **fitoplancton** (conjunto de organismos exclusivamente vegetales que forman parte del plancton) se desarrolla de modo extraordinario, y puede mantener una **cadena trófica** (describe el proceso de transferencia de sustancias nutritivas a través de las diferentes especies de una comunidad biológica, en el que cada uno se alimenta del precedente y es alimento del siguiente) con muchos eslabones; por ese motivo son las zonas más ricas en pesca.



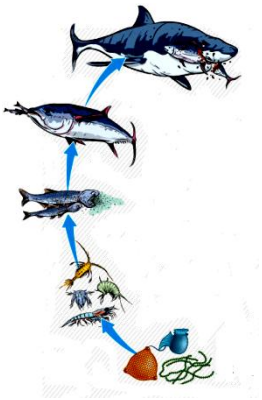
Para entender la vida en la mar puede hablarse de dos grandes ambientes:

- Bentónico
  Formado por el fondo marino y la capa que está en íntimo contacto con él.
- Pelágico
  Formado por las aguas libres que no están en contacto con el fondo.





Las relaciones que se establecen dentro de estos ecosistemas son principalmente de tipo alimenticio, pudiendo distinguirse los siguientes tipos de organismos:

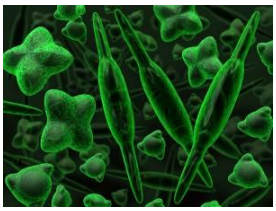


➔ **Productores**
Capaces de sintetizar materia orgánica a partir de sustancias inorgánicas, utilizando la radiación del sol como energía.

➔ **Consumidores**
Que satisfacen sus necesidades nutritivas alimentándose de la materia orgánica, sintetizada por lo productores.

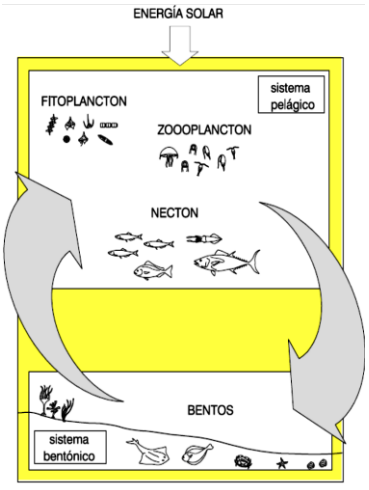
➔ **Descomponedores**
Bacterias y hongos que son capaces de aprovechar el material orgánico en descomposición.

En la mar, el nivel de producción está representado principalmente por las "algas", que son vegetales, capaces de realizar la fotosíntesis. Pueden dividirse en dos grandes grupos:



- **Unicelulares** (microscópicas) que viven en suspensión en el agua y son las que juegan un rol vital en la producción orgánica. Se les denomina "*fitoplancton*".
- **Pluricelulares**, que viven pegadas al fondo marinos.

Los seres marinos pueden clasificarse según su estilo de vida en:



→ Neuston
Organismos que viven en la película superficial del mar.

→ Plancton
Organismos, animales (*zooplancton*) y vegetales (*fitoplancton*), que derivan a media agua, al ser arrastrados por las corrientes marinas.

→ Necton
Organismos nadadores, que pueden nadar más rápido que las corrientes marinas.

→ Bentos
Organismos que de alguna manera asumen cierta relación con el fondo marino. Aunque son móviles,

suelen tener escasa capacidad de movimiento.

Hábitat

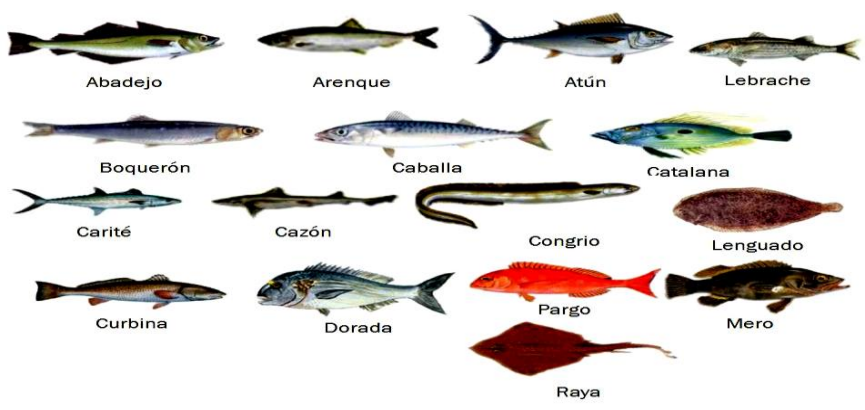
El lugar donde los peces habitan es el medio acuático, existiendo una gran diversidad de adaptaciones dentro del mismo. Hay especies cuyo hábitat preferido es el fondo mismo, mientras otras viven entre aguas.

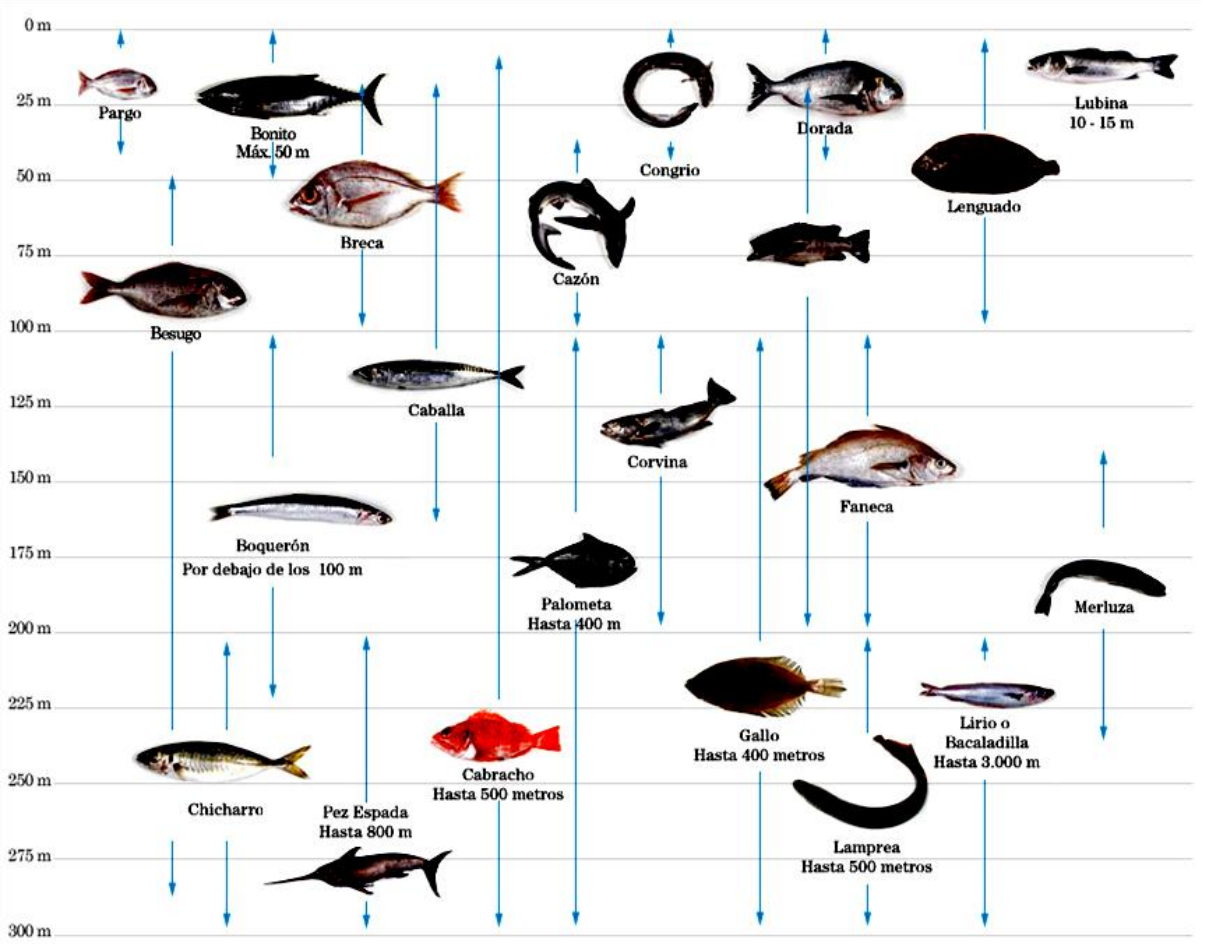
También puede distinguirse entre los peces de costumbres más o menos litorales, y los que su hábitat normal es la región oceánica.

Algunos peces son característicos de fondos arenosos (rayas y peces planos), otros de fondos fangosos, algunos viven en fondos rocosos (congrio, cabrachos) y otros son habitantes comunes de fondos de algas (julias). Muchas especies de interés aparecen en mayor abundancia en los cantiles y playas submarinas.

Desde el punto de vista pesquero pueden considerarse tres grandes grupos de seres marinos en función de la zona que frecuentan:

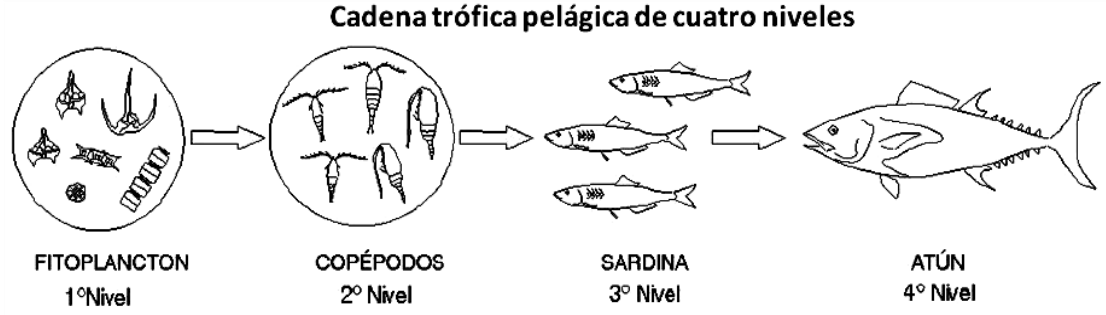
- ➔ Bentónicos:
  Son los que viven apoyados o enterrados en el fondo. Suelen presentar el cuerpo aplastado como adaptación a una vida en estrecha relación con el mismo. A este grupo pertenecen, principalmente, los de cuerpo aplastado, como rayas y torpedos (*elasmobranquios*), los peces asimétricos, como rodaballo, platijas, lenguados, rapantes,..., (*pleuronectiformes*) y otras especies como rape, anguila, congrio, etc.
- ➔ Demersales
  Viven cerca del fondo pero desligándose de él bajo determinados factores. Son peces que están mejor adaptados a la natación, realizando desplazamientos tanto en sentido horizontal como vertical, por lo que su cuerpo tiene forma más hidrodinámica. Pertenecen a este grupo el bacalao, abadejo, eglefino, carbonero, faneca, merluza... (*gadiformes*), y besugos, brecas, sargos,... (*perciformes*).
- ➔ Pelágicos
  Sobreviven en las capas intermedias de las aguas, apareciendo temporalmente en superficie. Son especies muy nadadoras que realizan importantes desplazamientos, y su cuerpo es típicamente fusiforme. A este grupo pertenecen los arenques, espadines, sardinas, anchoas, etc. (*clupeiformes*), los atunes, bonitos, albacoras, listados, rabiles, etc… (*escombriformes*), y los jureles (*carángidos*).





Las **cadenas tróficas** representan de forma muy simplificada las complejas relaciones alimentarias entre los organismos de un ecosistema, por lo que resultaría más ajustado a la realidad hablar de **redes tróficas**, pues cada animal elige su alimento entre especies pertenecientes a diversos grupos, y a su vez puede ser presa de predadores que ocupan diferentes niveles.

La complejidad de las redes alimentarias es mayor entre los individuos de la **comunidad bentónica** que las correspondientes a la **comunidad pelágica**, donde las cadenas suelen ser más sencillas y presentar un número menor de eslabones.



Factores que condicionan la producción primaria de los mares

Son los que por diversas causas regeneran los nutrientes en las capas superficiales iluminadas; son, por tanto, los que realizan las mezclas verticales de las aguas, como:

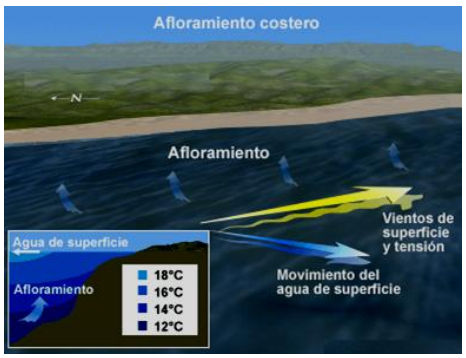
- **Vientos**

  En las *aguas de la plataforma continental* (región nerítica), a veces, son la única causa de la mezcla de aguas de diferentes profundidades, y por tanto los únicos responsables de la presencia de sales nutritivas a disposición del fitoplancton en las capas iluminadas. Vientos fuertes pueden llegar a mezclar aguas de hasta 90m. de profundidad, incidiendo de manera muy significativa en la alta producción de la zona.

  En la *región oceánica*, la acción conjunta de vientos dominantes y desviación de las aguas superficiales origina los *afloramientos*, procesos de ascensión de aguas profundas, y de enorme interés desde el punto de vista biológico, pues realizan la renovación de nutrientes en las capas superficiales de las áreas oceánicas.

- **Afloramientos**

  Procesos que se producen cuando el agua superficial de los océanos es desplazada hacia alta mar bajo la influencia de los vientos alisios y sustituida por aguas profundas, que ascienden a la superficie aportando gran cantidad de sales nutrientes; su interés radica en el hecho de que las capas iluminadas con los nutrientes depositados a profundidades carentes de luz.

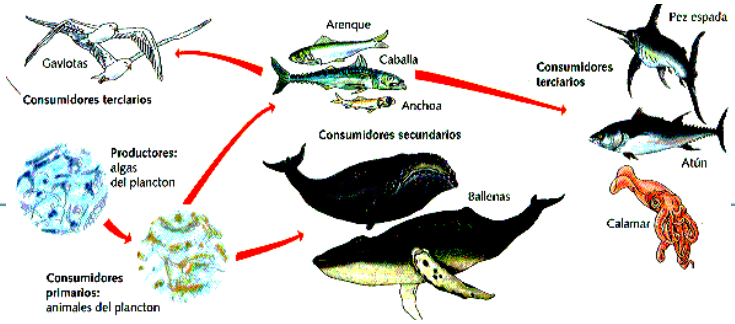
  

  En las áreas de afloramiento la producción primaria es extraordinariamente alta, y supone la base de cadenas alimentarias superficiales cortas, con dominancia de pocas especies pero de elevado valor.

- **Turbulencias**

  Movimientos complejos e irregulares que producen mezclas verticales entre distintas capas de agua del mar. Pueden influir aumentando la producción al llevar nutrientes a la superficie o, por el contrario, reducirla al arrastrar hacia el fondo una parte considerable de la población vegetal.

En términos muy generales, se puede asegurar que las zonas de alta producción primaria coincidentes con áreas de afloramiento constituyen zonas ricas en especies pelágicas que constituyen importantes pesquerías de este tipo.



Recursos pesqueros

La captura directa de animales y plantas en la naturaleza ha ido perdiendo importancia a medida que la civilización avanzaba. Pero esto no ha sucedido con la pesca que mayoritariamente se continúa haciendo de forma extractiva. Las mejoras en las técnicas han facilitado las tareas de los pesqueros, hecho que ha permitido un incremento de capturas.

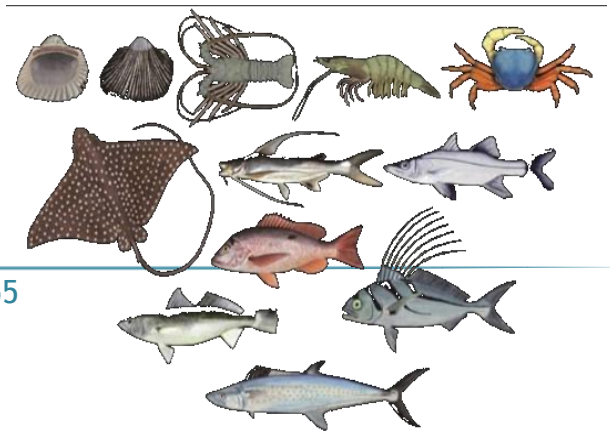


No todos los mares son igual de productivos sino que hay zonas dónde, gracias a unas determinadas características, hay mayor producción. Como se ha visto para que exista una buena producción de pescado hace falta principalmente una buena producción primaria de plancton. Este buen crecimiento se consigue gracias a la confluencia de condiciones de temperatura adecuadas, riqueza mineral del agua y un movimiento adecuado de esta agua que acerque los nutrientes necesarios hacia la superficie.

La actividad pesquera es un gran **factor modificador de los ecosistemas marinos**, sus efectos pueden darse directamente sobre las especies extraídas, sobre sus hábitats o a lo largo de toda la cadena trófica.

La **conservación** de los recursos pesqueros implica la necesidad de garantizar una explotación sostenible de los mismos desde el punto de vista ambiental y la viabilidad a largo plazo en este sector. Para alcanzar este objetivo, la Unión Europea (UE) ha aprobado varias normas que regulan el acceso a sus aguas, la asignación y el uso de los recursos, los totales admisibles de capturas, la limitación de los esfuerzos pesqueros y otras medidas técnicas.

Las **explotaciones pesqueras** o **pesquerías** son los esfuerzos organizados para capturar peces u otras especies acuáticas mediante la pesca. Generalmente las

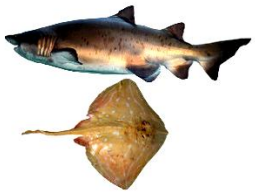


pesquerías tienen por objeto la obtención de recursos alimenticios para su comercialización. Distinguiremos tres recursos bien diferenciados:

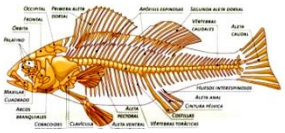
- Peces
- Moluscos
- Crustáceos

Peces

Animales vertebrados de vida acuática y respiración branquial. Tienen el cuerpo cubierto de escamas y poseen aletas que utilizan en la natación. Constituyen el principal grupo de animales marinos de interés pesquero, y en ellos se centran las más importantes pesquerías. Esencialmente se reconocen dos grupos de interés:



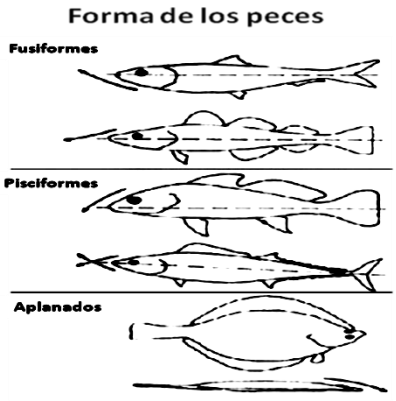
- ✓ **Cartilaginosos**
  Esqueleto de naturaleza cartilaginosa, p.ej.: tiburones, rayas, etc.



- ✓ **Óseos**
  Esqueleto totalmente osificado, al que pertenecen la mayoría de las especies de interés pesquero.

Características principales

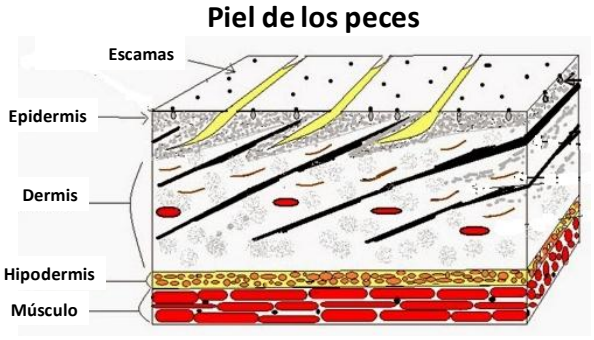
Forma



Fusiforme o pisciforme, adecuada para el desplazamiento en el medio acuático con un gasto mínimo de energía; sin embargo, algunas especies la pierden debido a adaptaciones a ambientes ecológicos especiales como ocurre, por ejemplo, en rayas y lenguados de formas aplanadas como adaptación a una vida en estrecha relación con el fondo.

Piel

Consta de una capa interna, la dermis, en la que se forman las escamas, y otra externa, la epidermis, que segrega una sustancia viscosa (*mucilaginosa*) que la protege del desgaste en los desplazamientos, y evita la instalación de bacterias y parásitos. El color de la piel se debe a la diferente distribución de células provistas de pigmentos (*cromatóforos*), que en algunas especies pueden hacer variar su color según las circunstancias o ambiente en que se encuentre.



Escamas

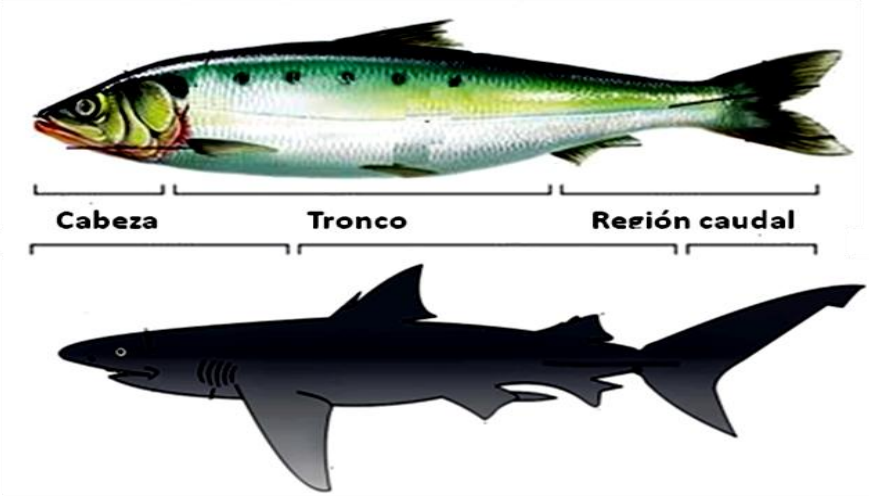
Las de los peces cartilaginosos constan de una placa basal aplastada de la que destaca una especie de dientecillo que, perforando la epidermis, se orienta hacia atrás dando a la piel el característico aspecto de lija; reciben el nombre de dentículos dérmicos (*escamas placoideas*) por estar formadas por la misma sustancia que los dientes.

La mayoría de los peces óseos presentan escamas delgadas, flexibles, transparentes y de naturaleza córnea, de borde libre liso o aserrado (*cicloideas* o *ctenoideas*). Existen, sin embargo, especies como congrio y rape que carecen de ellas, y otras que como la anguila las tienen muy pequeñas y ocultas bajo la piel.



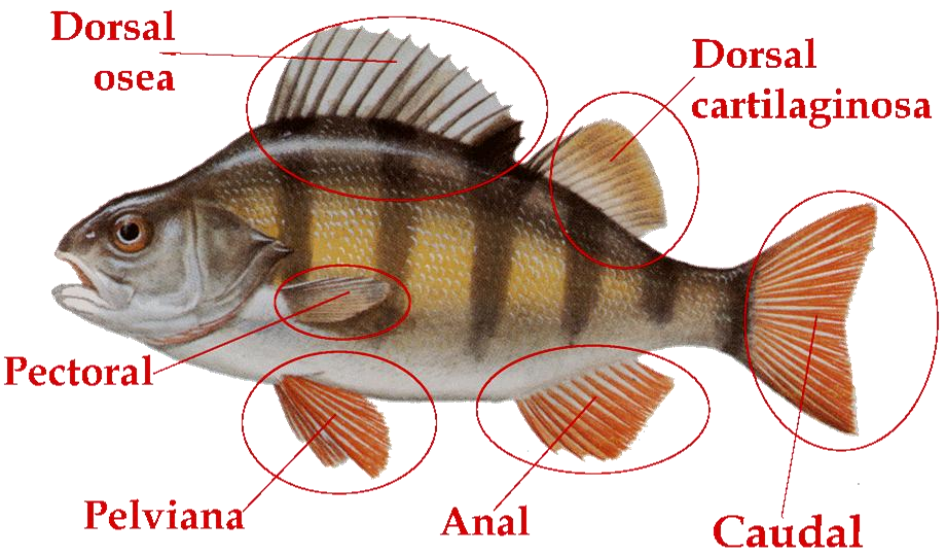
Partes del cuerpo

El cuerpo de los peces, aunque no claramente diferenciadas, consta de tres partes: **cabeza**, **tronco** y **región caudal**.



Aletas

Formadas por repliegues de la piel sostenidos por radios de naturaleza esquelética. En los peces cartilaginosos las aletas son de aspecto blando y carnoso, no se abaten sobre el cuerpo como las de los peces óseos, y sus radios no son visibles; las de los peces óseos pueden presentar radios espinosos que son duros y simples, o radios blandos si son flexibles y ramificados en su extremo.



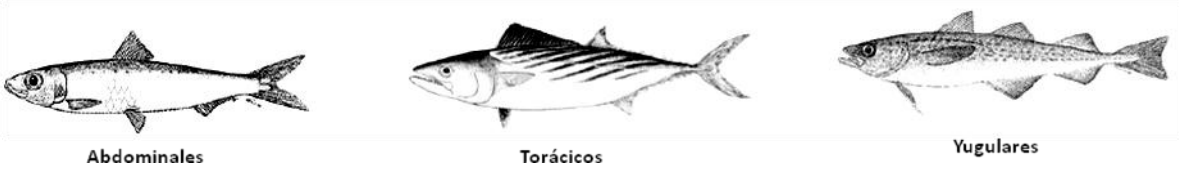
Los peces óseos pueden dividirse en tres familias, según la posición que presentan sus aletas:

→ **Abdominales**, si presentan las aletas ventrales o abdominales (pelviana o anal) en posición más retrasada que las pectorales. Ej.: sardina, arenque, salmón.

→ **Torácicos**, si dichas aletas van situadas al mismo nivel que las pectorales o torácicas. Ej.: atún, besugo, lubina.

→ **Yugulares**, son los que presentan las aletas ventrales en posición más adelantada que las pectorales. Ej.: merluza, bacalao, faneca.

Esqueleto y musculatura

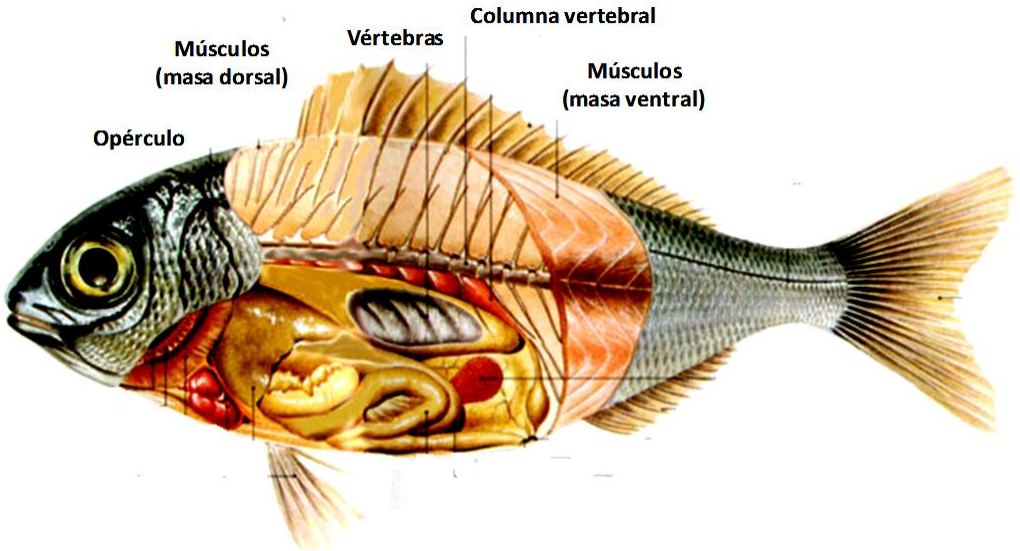


El **esqueleto** de la cabeza está formado, esencialmente, por una región craneal, que comprende la caja que alberga el encéfalo y los huesos faciales, así como la aleta de hueso duro que cubre y protege las branquias (*opérculo*), y la región visceral que comprende, entre otros, los huesos de las mandíbulas y los arcos que sostienen las branquias.



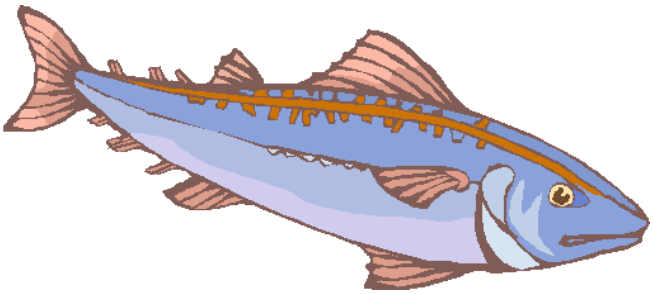
El resto del cuerpo está recorrido en toda su longitud por la columna vertebral, con un número de vértebras característico de cada especie, que soporta las costillas y el esqueleto de las aletas impares; las aletas pares poseen esqueleto propio.

La musculatura de los peces se divide, básicamente, en cuatro masas principales, dos dorsales y dos ventrales, separadas por una pared vertical y otro horizontal medias. La locomoción se realiza por la contracción alterna de la musculatura de un lado y otro del tronco, actuando la aleta caudal como órgano propulsor.



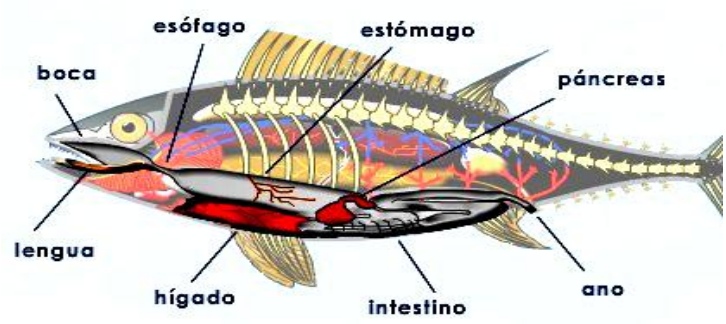
Sistema nervioso y aparato digestivo

El **sistema nervioso** central de los peces está formado por un cerebro que comprende diferentes zonas que se conectan independientemente con los órganos sensoriales. En la parte anterior del cerebro destacan los lóbulos olfatorios, la parte media, que es la parte más voluminosa, presenta los lóbulos ópticos, y la posterior controla las funciones de algunos músculos y órganos del cuerpo; la médula espinal es la parte del sistema nervioso central alojada dentro de la columna vertebral.



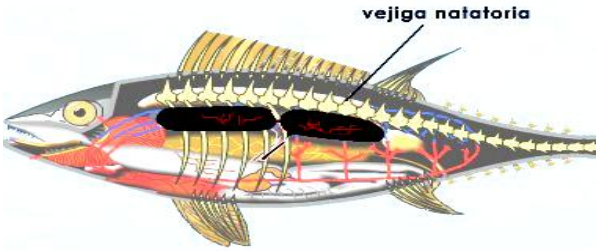


El **aparato digestivo** comienza en la boca y se prolonga con la faringe, cuyas paredes laterales se abren a las hendiduras branquiales y comunican la boca con las branquias; la faringe se continúa con el esófago, al que sigue el estómago que desemboca en el intestino.. Como órganos anexos se encuentran el páncreas y el hígado.

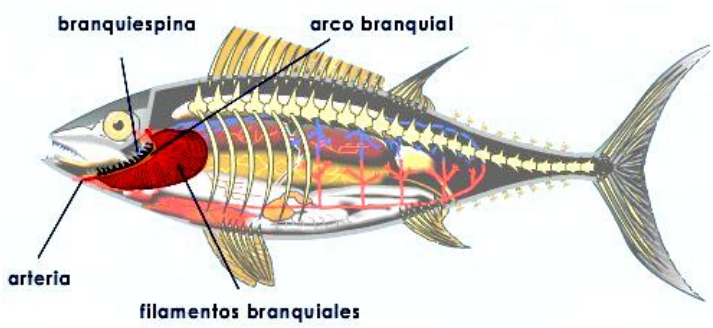


Vejiga natatoria y aparato respiratorio

La **vejiga natatoria** es un órgano característico de gran número de peces óseos, pero inexistente en los peces cartilaginosos. Está formada por una cámara membranosa que varía de volumen según la cantidad de gases que contenga; es utilizado como órgano hidrostático y de sentido batimétrico. En algunos peces, está comunicada con el esófago mediante un conducto, mientras que en otros, permanece cerrada al mismo.



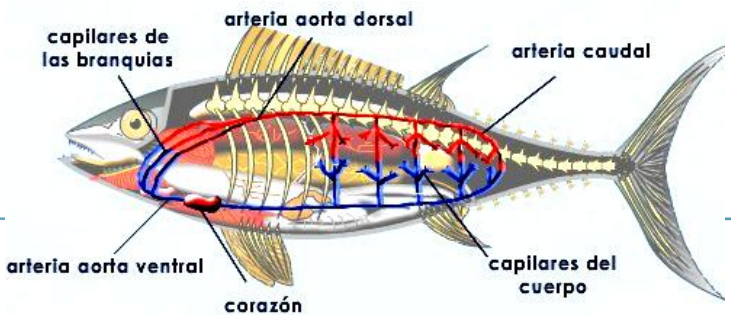
El **aparato respiratorio** está constituido por las branquias, formadas por finísimas láminas, que en los peces cartilaginosos revisten las paredes de las cámaras branquiales abiertas al exterior independientemente, mientras que en los peces óseos se encuentran libres en una única cámara cubierta por el opérculo. En ambos casos las branquias están sostenidas por los arcos branquiales, dotados en su parte interior de unos apéndices llamados



branquispinas, que las utilizan cono órgano filtrador.

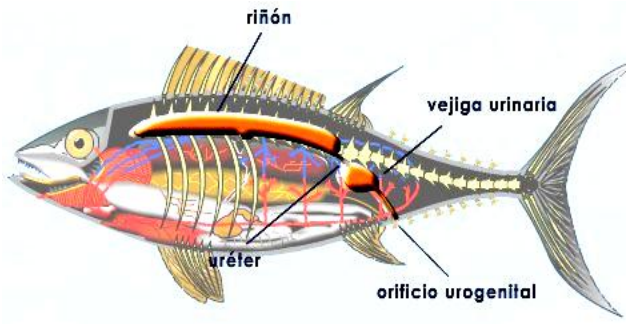
Aparato circulatorio

En los peces, la **circulación sanguínea** está muy estrechamente ligada a la respiración, siendo los glóbulos rojos y el pigmento que contienen (*hemoglobin*a), los que distribuyen el oxígeno por todo el cuerpo. La hemoglobina es una proteína que contiene hierro en su estructura, lo cual determina la proporción de hierro contenido en la sangre. En los nadadores rápidos, como los atunes, hay gran cantidad, mientras que en nadadores lentos, como el rape, su proporción es menor.

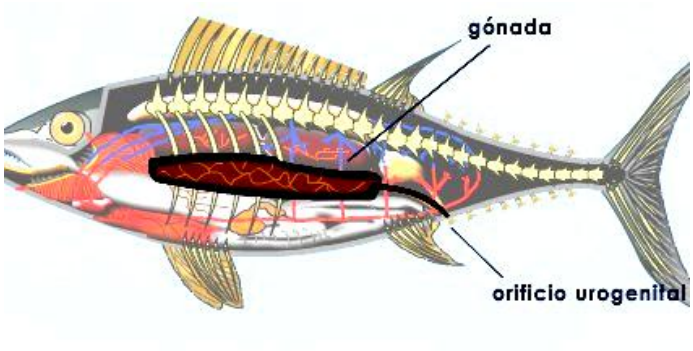


Aparatos excretor y reproductor

El **aparato excretor** está formado por un par de riñones que desembocan juntamente con el intestino y órganos reproductores en la abertura anal.



El **aparato reproductor** tanto en los machos como en las hembras lo constituyen dos gónadas de tamaño variable a lo largo del año según el grado de madurez en que se encuentren, haciéndose más voluminosos al acercarse la época de puesta.



Biología y ecología

Aunque existen algunas especies herbívoras, la mayoría de los peces marinos son carnívoros, y la base fundamental de su dieta alimenticia depende, en gran medida, del hábitat que ocupan.

En los peces **bentónicos** la dieta está constituida por animales invertebrados de los grupos crustáceos, gusanos, moluscos, y equinodermos cuando los fondos son pobres en las otras especies; los

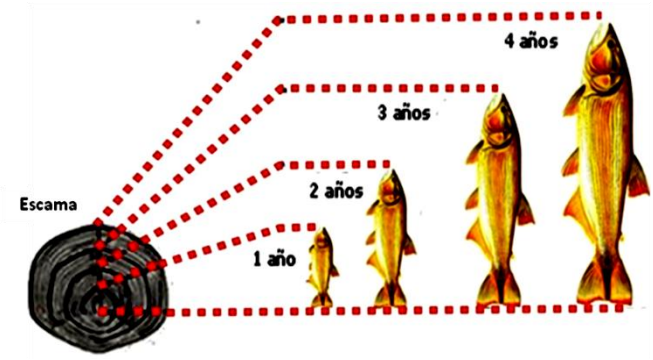
ejemplares de gran talla incorporan a esta dieta peces de menor tamaño.



Los peces **pelágicos** de gran tamaño persiguen las grandes concentraciones de calamares y crustáceos, así como los cardúmenes de pequeños peces pelágicos; los peces del grupo de la sardina y anchoa, así como otros peces pelágicos de pequeño tamaño, presentan alimentación *planctófaga*.

El crecimiento de los peces, depende de la temperatura del agua y, como es lógico de la cantidad de alimento disponible. En las zonas geográficas marinas donde existe una sucesión de estaciones, los peces presentan un crecimiento rápido en los meses de verano, y lento durante el invierno; lo mismo ocurre en las áreas oceánicas donde existen claras diferencias de temperatura.

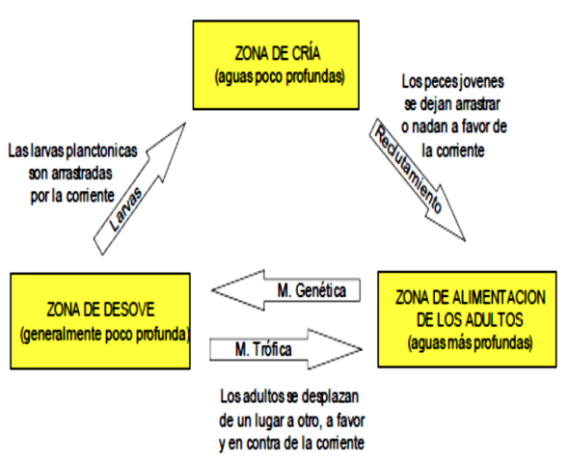
El ritmo de crecimiento de los peces queda reflejado en las partes duras del pez, como escamas y otolitos (materiales sólidos que se encuentran en el sistema del equilibrio y el control espacial o vestibular en muchos organismos. A los peces les sirven para la audición).



El crecimiento es rápido en los peces jóvenes, y se hace más lento a medida que se aproximan a la edad de madurez sexual; a esta edad gran parte del alimento consumido es destinado a la formación de los productos sexuales, en lugar de ser utilizado como nuevo aporte de biomasa en el crecimiento.

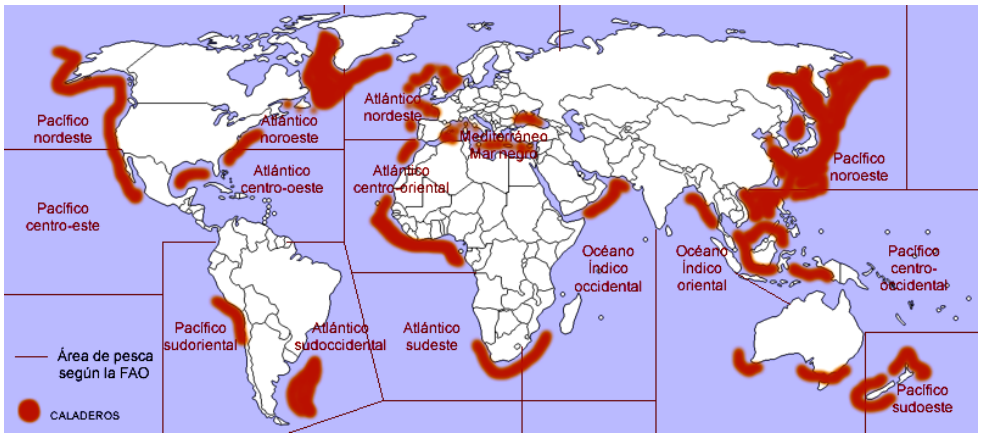
La mayoría de los peces óseos presenta fecundación externa, realizándose en el agua donde son emitidos los gametos, tanto masculinos como femeninos. Los peces cartilaginosos, y algunas especies de teleósteos, presentan fecundación interna.

La vida de los peces, una vez alcanzada la madurez sexual, transcurre generalmente a lo largo del año, entre el área de desove y el área de pasto o alimentación, y los desplazamientos que realizan de una a otra constituyen las llamadas migraciones. La migración genética es la realizada hacia el área de desove donde los peces encuentran las condiciones adecuadas para la puesta.



En términos muy generales se puede decir que existen peces cuyo ambiente habitual es el fondo con el que guardan una relación más o menos estrecha, mientras que otros viven entre aguas; entre los que viven en el ambiente cercano al fondo existen especies cuya vida transcurre en los fondos de la plataforma continental, existiendo un sin fin de comportamientos intermedios. Al considerar la naturaleza del fondo, se reconocen peces propios de fondos arenosos o fangosos, de fondos rocosos, y otros que son habitantes comunes de los fondos de algas, etc.

Los peces se encuentran repartidos por todos los mares pero, a escala mundial, su diversidad y abundancia varía con la longitud y latitud; de este a oeste se puede decir que la mayor diversidad de especies se encuentra en la región del sudeste asiático disminuyendo hacia el oeste; en cuanto al eje norte-sur, de acuerdo con la latitud, la mayor diversidad de especies se encuentra generalmente en bajas latitudes y decrece hacia las regiones polares.



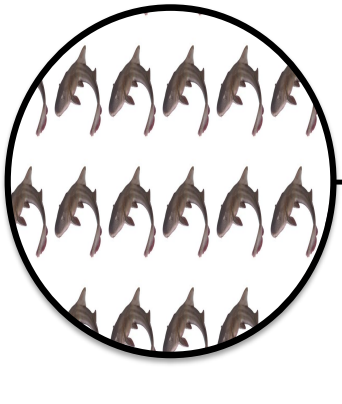
Principales especies de interés comercial en nuestro país

Condrictios (*Chondrichthyes*)

Peces que se caracterizan por tener el esqueleto cartilaginoso, característica a la que se refiere su nombre y que los diferencia de los peces de esqueleto óseo (*osteictios*).

El cuerpo está revestido en su totalidad, incluidas las aletas, por una piel gruesa y áspera debido a la presencia de escamas placoideas dotadas de dentículos dérmicos. Las aletas no son abatibles; la aleta caudal tiene los dos lóbulos de forma y estructura distintas conteniendo uno de ellos el extremo de la columna vertebral (*heterocerca*), y las pelvianas presentan posición francamente abdominal; en los machos los lóbulos internos de éstas últimas están transformados en órganos copuladores.

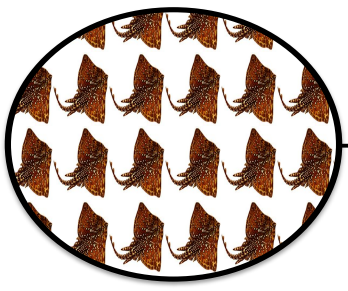
Son peces de fecundación interna, los huevos, están dotados de gran cantidad de vitelo nutritivo y su desarrollo es externo en el caso de las especies ovíparas, existiendo especies en las que la incubación de los huevos es interna, especies ovovivíparas y excepcionalmente casi vivíparas.



CAZÓN

Bostric (Baleares), Cassó (Cataluña), Casón (Galicia), Entu, (Andalucía), Gelba (País Vasco), Mozuela (Cantabria), Tollo (Canarias).

- **Especie:** Condrictio (Orden Escualiformes - Familia Triakidae)
- **Talla máxima**: 190 cm
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Se encuentra normalmente cerca de los fondos del borde superior del talud, entre 200 y 500 m.
- **Métodos de captura**: Anzuelo, palangres de fondo y vertical.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Carne apreciada; se consume tanto en fresco como seca, de excelente calidad. Se captura regularmente, pero no es abundante.



RAYA DE CLAVOS
(RAYA COMÚN)

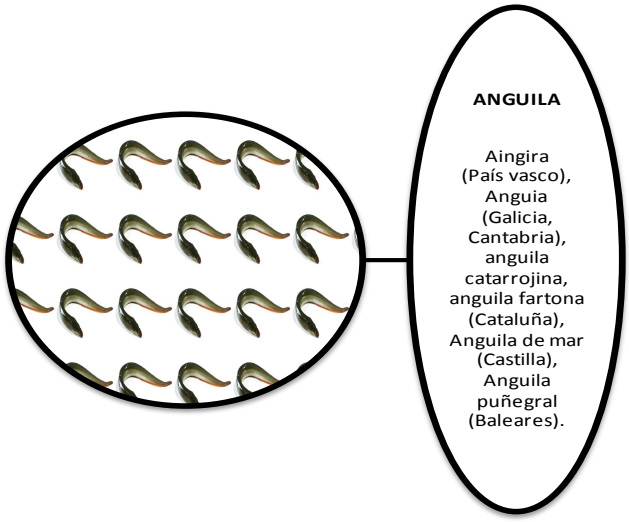
Arraia Gastaka (País Vasco), Raia (Galicia), Rajada (cataluña)

- **Especie:** Condrictio (Orden Rayiformes Familia Rajidae)
- **Talla máxima:** 130 cm.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Fondos arenosos y fangosos entre 20 y 200 m de profundidad.
- **Métodos de captura:** Anzuelo, palangre de fondo, trasmallo.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Igual que otras especies, si hubiese captura. Otra especie próxima a las rayas, que se pesca ocasionalmente, es la Guitarra, con las aletas menos ensanchadas, la cola más gruesa y el rostro en forma de cuña.

Osteictios (*Ostheycthyes*)

Peces con el esqueleto totalmente osificado. Poseen escamas de naturaleza córnea con disposición imbricada, pudiendo tener el borde posterior liso o dentado. La aleta caudal tiene los dos lóbulos iguales y sin prolongación alguna de la columna vertebral (*homocerca*), de borde recto, más o menos escotado, o ahorquillado; la posición que presentan las aletas pelvianas respecto a las pectorales permite reconocer los tres grupos de peces **abdominales**, **torácicos** y **yugulares**, que se utilizan en una primera aproximación a su identificación.

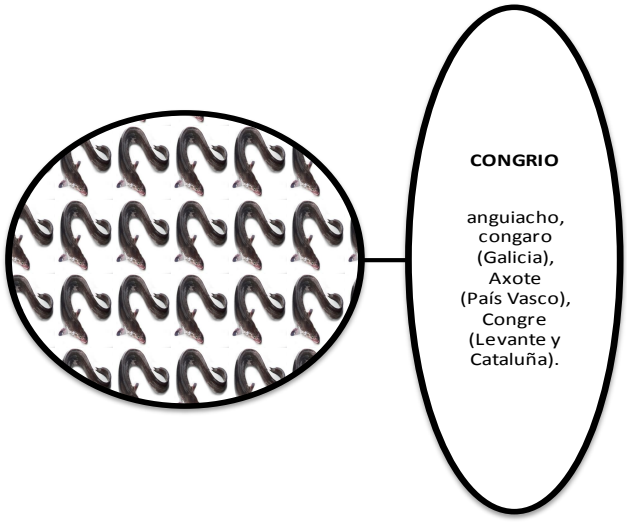
Son especies ovíparas, y la mayoría de fecundación externa; las hembras ponen un número elevado de huevos que, al igual que las larvas, se desarrollan en las aguas superficiales, constituyendo parte del plancton hasta que pasan a ocupar el hábitat de los adultos.



ANGUILA

Aingira (País vasco), Anguia (Galicia, Cantabria), anguila catarrojina, anguila fartona (Cataluña), Anguila de mar (Castilla), Anguila puñegral (Baleares).

- **Especie:** Osteictios (Orden Anguiliformes - Familia Anguillidae)
- **Talla máxima:** 100 cm.
- **Abundancia:**
- **Hábitat:** Se encuentra en las charcas de las desembocaduras de ríos y barrancos, en zonas de mezcla de aguas dulces y saladas. Especie migratoria que se reproduce en la mar. Más activa durante la noche.
- **Métodos de captura**: Lazo, tambor, anzuelo.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** De buena calidad, pero sus capturas son muy escasas actualmente. En el pasado fue explotada en algunas zonas por los campesinos. Incluida en la lista roja de especies amenazadas.



CONGRIO

anguiacho, congaro (Galicia), Axote (País Vasco), Congre (Levante y Cataluña).

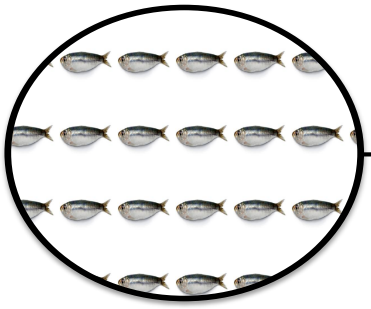
- **Especie:** Osteictios (Orden Anguiliformes - Familia Congridae)
- **Talla máxima**: 220 cm.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** En fondos rocosos entre 2 y 800 m de profundidad; más abundante entre 150 y 300 m.
- **Reproducción:** Principalmente en verano-otoño.
- **Métodos de captura**: Nasa, anzuelo, tambor, palangre de fondo.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Carne de buena calidad, diferentemente apreciada.. En los fondos más profundos se capturan otros dos anguiliformes: el "baboso" que es ocasional y la "morena de profundidad".



MORENA

Itsasugea (País Vasco), Morea (Galicia), Murena (Cataluña)

- **Especie:** Osteictios (Orden Anguiliformes - Familia Muraenidae)
- **Talla máxima**: 135 cm.
- Abundancia: Común.
- **Hábitat:** Fondos rocosos desde la orilla hasta los 800 m de profundidad.
- **Reproducción:** De enero a julio, sobre todo a partir de abril.
- **Métodos de captura:** Nasa, tambor, anzuelo, palangre de fondo.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** gEs apreciadas y con capturas importantes, principalmente en Canarias cuya pesca tiene gran tradición en sus diversas subespecies.



SARDINA

Mariquilla (Andalucía), Parrocha (Asturias y Cantabria), Sardineta (Baleares), Sardiña, Xouba (Galicia), Sardina (Cataluña), Sardina (País Vasco).

- **Especie:** Osteictios (Orden Cupleiformes - Familia Clupeidae)
- **Talla mínima regulada:** 11 cm.
- **Abundancia:** Abundante.
- **Hábitat:** Aguas litorales y oceánicas próximas, llegando hasta los 25 m de profundidad. Realiza migraciones de acercamiento y alejamiento de las costa. Forma cardúmenes.
- **Reproducción:** De noviembre a febrero.
- **Métodos de captura:** Fundamentalmente se realiza con artes de cerco, aunque a veces también se captura con artes de arrastre y con un arte de enmalle denominado sardinal.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Gran importancia por ser muy apreciada. Se utiliza también como carnada (viva o muerta)



BOQUERÓN

Aladroc (Levante y Baleares), Bocareu (Galicia), Bokarta o anchoa (País Vasco), Seitó (Cataluña).

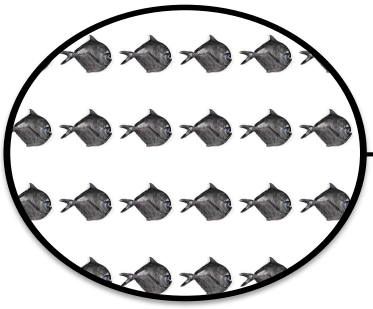
- **Especie:** Osteictios (Orden Cupleiformes - Familia Engraulidae)
- **Talla máxima:** 15 cm.
- **Talla mínima regulada**: 9 cm
- **Abundancia:** Común. Especie migratoria
- **Hábitat:** Aguas superficiales litorales y oceánicas próximas. Forma cardúmenes
- Métodos de captura: Principalmente se captura con cerco de jareta, aunque no es raro el uso de artes de arrastre pelágico en otros países de nuestro entorno, y redes de enmalle de luz muy fina..
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Es quizás uno de los pescados más importantes en nuestro mercado, tanto en el
- de producto fresco como en el de la semiconserva, la salazón o el encurtido.



SALMÓN

Iokin Arrunta (País vasco), Salmó (Cataluña), Salmón (Galicia).

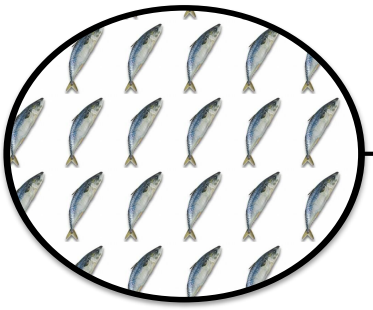
- **Especie:** Osteictios (Orden Cupleiformes - Familia Salmonidae)
- **Talla :** Es una especie de gran talla, hasta los 2 kg y 1m.
- **Abundancia:** No existe una pesquería específica para el salmón en las costas europeas, procediendo en su totalidad de la producción acuícola industrial.
- **Hábitat:** El salmón es una especie de migración. Se distribuye por los ríos Atlánticos europeos, desde el Miño en Portugal hasta el Pechora (Rusia) hacia el noroeste. Es también común en el mar Báltico.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** La comercialización del salmón en nuestro país tiene apenas 15 años, momento en el que se disparó la producción del mismo mediante el cultivo intensivo en los fiordos noruegos.



PALOMETA, JAPUTA

Castanyola (Cataluña), Palometa (Galicia), Papardoa (País Vasco), Pez tostón, Negra, Palometón (Canarias).

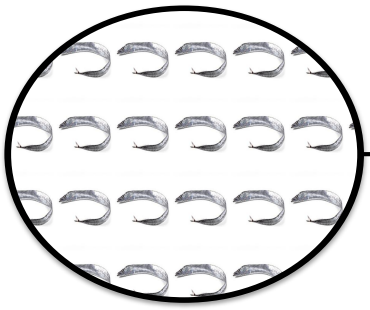
- **Especie:** Osteictios (Orden Escombriformes- Familia Bramidae)
- **Talla máxima:** 45 cm.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Aguas superficiales litorales, cerca de la costa. Se agrupa en cardúmenes.
- **Métodos de captura:** Anzuelo, y cerco.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Aunque se captura con frecuencia y se comercializa, su interés es limitado, salvo en algunas partes como Galicia. Carne de buena calidad.



JUREL

Chicharro (Andalucía, Asturias, Cantabria, Canarias), Sorell (Cataluña y Levante), Txitxarro, Arrunta (País Vasco), Xurelo (Galicia).

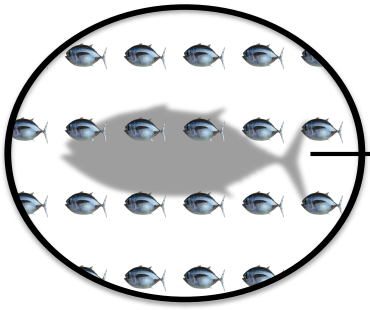
- **Especie:** Osteictios (Orden Escombriformes- Familia Carangidae)
- **Talla máxima**: 50 cm.
- **Talla mínima regulada:** 12 cm
- **Abundancia:** Abundante.
- **Hábitat:** Aguas litorales y oceánicas próximas hasta los 250 m de profundidad. Realiza migraciones estacionales de acercamiento y alejamiento de la costa. Forma cardúmenes.
- **Métodos de captura:** Anzuelo, y cerco.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Tiene gran importancia pesquera y es muy apreciado, aunque sus capturas son muy variables con los años. Hay una subespecie que se denomina de altura *(trachurus picturatus*).



PEZ CINTA, SABLE, ESPADA

Cinto, aguja paladar (Galicia), Pejesable, Conejo diablo (Canarias)

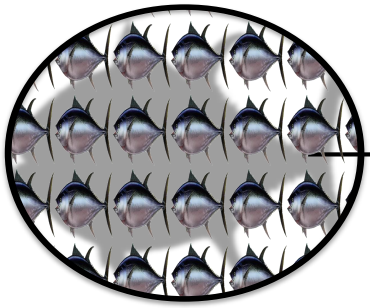
- **Especie:** Osteictios (Orden Escombriformes- Familia Lepidopidae)
- **Talla máxima:** 210 cm.
- **Abundancia:** Común e incluso abundante en algunas zonas.
- **Hábitat:** Cerca del fondo, entre 350 y 1000 m de profundidad durante el día, ascendiendo hacia la superficie por la noche. Suele formar cardúmenes.
- **Métodos de captura:** Anzuelo, palangre de vertical y de fondo.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Carne de buena calidad, aunque no tanto como la del pez sable. Se consume pero no se comercializa.



ATÚN BLANCO, BONITO DEL NORTE

Bácora (Cataluña), Egalushe, Hegaluza (País Vasco), Mono, Bonito (Asturias, Galicia), Ojón (Andalucía), Barrilote, Negrito (Canarias)

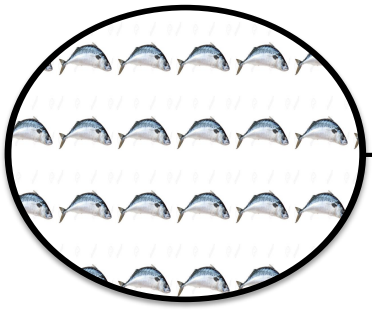
- **Especie:** Osteictios (Orden Escombriformes- Familia Scombridae)
- **Talla máxima**: 127 cm.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Aguas oceánicas. Especie migratoria que aparece de otoño a primavera, siendo más abundante desde noviembre hasta abril.
- **Métodos de captura:** Anzuelo con cebo vivo, curricán, palangre de superficie, vara-línea.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Es el más apreciado y cotizado de los túnidos y alcanza buenos precios en el mercado, pero sus capturas no suelen ser cuantiosas.



ATÚN ROJO

Bonita, Cimarrón, Hegalaburra (País Vasco), Tonyina (Levante y Cataluña), Uyada (Baleares), Zurdo (Galicia), Patudo (Canarias)

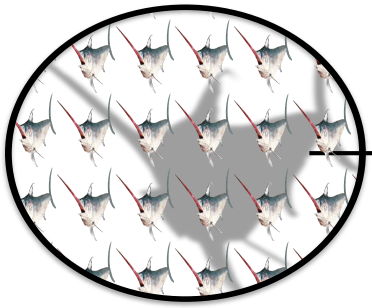
- **Especie:** Osteictios (Orden Escombriformes- Familia Scombridae)
- **Talla máxima:** 310 cm.
- **Peso mínimo regulado:** 6,4 kg.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Aguas oceánicas y, estacionalmente litorales. Especie migratoria. Aparece de febrero a mayo y en septiembre-octubre, más abundante en marzo-abril.
- **Métodos de captura:** Anzuelo con cebo vivo, palangre de superficie, curricán, línea, almadraba.
- **Interés pesquero y aprovechamiento**: Es el mayor de los túnidos con diferencia y algunos ejemplares pueden alcanzar los 600 kg. Sus capturas son variables.



CABALLA

Albacora, Estornino (Andalucía), Berdela (País Vasco), Biat, Verat (Cataluña), Bisol, Briot (Levante), Cabala, Verdel, Xarda (Galicia y Asturias).

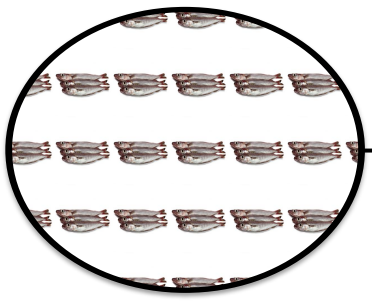
- **Especie:** Osteictios (Orden Escombriformes- Familia Scombridae).
- **Talla máxima:** 52 cm.
- **Talla mínima regulada:** 18 cm.
- **Abundancia:** Abundante.
- **Hábitat:** Aguas litorales y oceánicas próximas, alcanzando hasta los 250 m de profundidad. Realiza migraciones , acercándose y alejándose de la costa.
- **Métodos de captura:** Anzuelo, y cerco.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Constituye el recurso pelágico de litoral de mayor importancia. Tiene un alto consumo y es la especie más utilizada como cebo vivo para la pesca de túnidos.



PEZ ESPADA

Aguja Palá (Andalucía), Emperador (Levante), Espadarte, Aguja paladar o Aguja fina (Canarias), Ezpatarraina (País Vasco), Peix Espasa (Cataluña y Baleares), Peixe-Espada (Galicia).

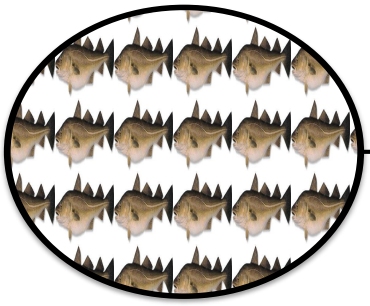
- **Especie:** Osteictios (Orden Escombriformes - Familia Xiphidae)
- **Talla máxima:** 480 cm.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Aguas litorales y oceánicas, entre 200 y 500 m de profundidad durante el día y ascendiendo a la superficie por la noche.
- **Métodos de captura:** Anzuelo, palangre de superficie (por la noche) y vertical.
- Interés pesquero y aprovechamiento: Especie muy apreciada. Se han capturado ejemplares de hasta 650 kg.



BACALADILLA

Abaejet (Levante), Abril (Asturias), Bacaladillo, Bacalao (Andalucía), Bakalada (País Vasco), Lirio (Galicia), Ilúsara, Maire (Cataluña)

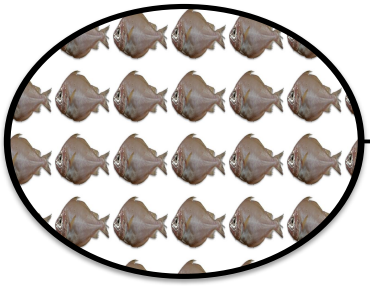
- **Especie:** Osteictios (Orden Gadiformes - Familia Gadidae)
- **Talla máxima:** 50 cm.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Es una especie de carácter oceánico y bentopelágica encontrándose sobre fondos de la plataforma a partir de los 150 m y hasta más allá de los 1.000 m, siendo común entre los 300 y 400 m. Realiza migraciones norte-sur asociadas a la reproducción, y migraciones verticales relacionadas con su alimentación.
- **Métodos de captura:** Arrastre y la red de cerco, no siendo rara su captura mediante palangres y redes de enmalle.
- **Interés pesquero y aprovechamiento**: Pescado muy fino y rico, su presentación habitual en el mercado es en fresco o refrigerado.



BACALAO

Bacallá (Levante, Cataluña y Baleares), Bakallua (País Vasco)

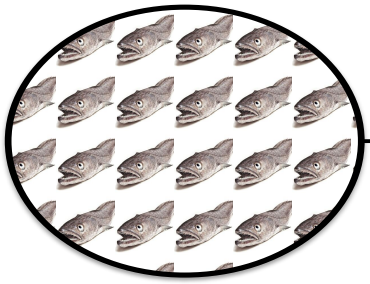
- **Especie:** Osteictios (Orden Gadiformes - Familia Gadidae)
- **Talla máxima:** 200 cm, habitualmente entre 50 y 80 cm.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Pez demersal aunque bajo determinadas condiciones hidro-geográficas puede actuar como pelágico a la hora de alimentarse y de la puesta.
- **Métodos de captura:** Arrastre, palangre y redes de enmalle, y en menor medida mediante líneas de mano.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Pescado producto tradicional en el mercado español de productos de la pesca. Su larga duración una vez salado y secado han hecho del bacalao un producto pionero en los mercados del interior peninsular.



FANECA

Capellá Fosc (Cataluña), Capellán (Andalucía, Baleares y Canarias), Paneka Handia (País Vasco), Faneca (Galicia), Fañeca (Asturias)

- **Especie:** Osteictios (Orden Gadiformes - Familia Gadidae)
- **Talla máxima:** 45 cm, pero lo más común es de 15 a 20 cm.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Especie demersal en la que los individuos adultos se sitúan en aguas abiertas en profundidades de 30-100 m e incluso más, mientras que los más jóvenes prefieren habitar las aguas costeras.
- **Métodos de captura:** Arrastre, palangres de fondo y líneas de mano.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Carne delicada que soporta mal la congelación, por lo que llega a los mercados en fresco, sin ningún tipo de procesado posterior. La mayoría de la producción se concentra en la cornisa cantábrica, aunque es pescada por toda la costa.



MERLUZA, PESCADILLA

Carioca, Pescada, Merluza (Galicia), Legatza (País Vasco), Lluch (Levante), Llus, Lluç (Cataluña e Baleares), Pescá (Andalucía).

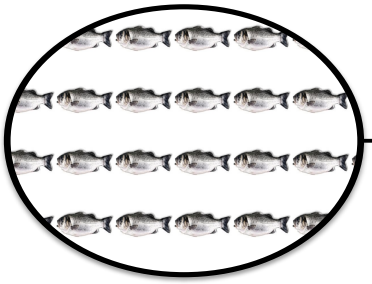
- **Especie:** Osteictios (Orden Gadiformes - Familia Merlucciidae)
- **Talla máxima:** Puede alcanzar los 130 cm, algo menores en las guas
- del Mediterráneo.
- **Abundancia:** Frecuente a abundante. Se suele agrupar en cardúmenes.
- **Hábitat:** Habita a profundidades de 70 a 370 m. Realiza migraciones altitudinales descendiendo al fondo por el día y por la noche a la superficie para alimentarse.
- **Métodos de captura:** Artes de arrastre, trasmallo, palangre de fondo y líneas de mano
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Sin lugar a dudas la especie más importante en nuestro mercado. Su presencia en el mercado es continua a lo largo de todo el año.



RAPE

Peixe-sapo (Galicia), Peje Armao, Pejesapo (Canarias), Pixin (Asturias), Rap (Cataluña y Baleares), Sapo (Cantabria), Zapo Zuria (País Vasco).

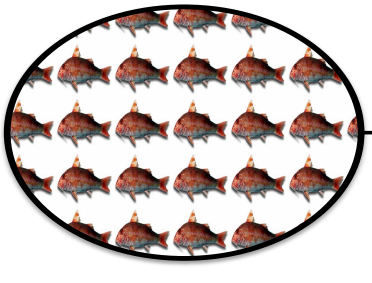
- **Especie:** Osteictios (Orden Lofiformes - Familia Lophiidae)
- **Talla máxima:** 200 cm.
- **Abundancia:** De ocasional a frecuente.
- **Hábitat:** Pez Fondos arenosos y fangosos entre 10 y 700 m de profundidad.
- **Métodos de captura:** Artes de arrastre, palangre, enmalle y trasmallos
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Comercializado en fresco y congelado. La distribución de las capturas es más o menos homogénea a lo largo del año, aunque es máxima en los primeros meses del año, de enero a mayo. La cornisa cantábrica es la región donde mayores descargas se producen y donde su consumo es mayor.



LUBINA

Lupina Arrunta (País vasco), Llobarro (Cataluña), Llop (Baleares), Robaliza (Galicia), Robalo (Andalucía), Roballiza (Asturias)

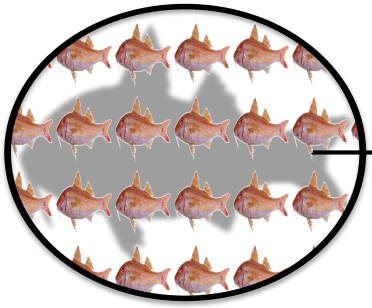
- **Especie:** Osteictios (Orden Perciformes - Familia Moronidae)
- **Talla máxima:** 110 cm.
- Talla mínima regulada: 22 cm.
- **Abundancia:** Frecuente
- **Hábitat:** Aguas costeras poco profundas de batientes rocosos. En zonas localizadas se han desarrollado ejemplares escapados de piscifactorías
- **Métodos de captura:** Arrastre, trasmallo, palangre, curricán, y en la Albufera de Valencia con un arte denominado "morrell", siendo muy apreciada en la pesca deportiva desde la costa.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Pescado se comercializa exclusivamente en fresco debido a su alto valor de mercado. Las capturas presentan una alta estacionalidad. Desde hace algunos años está entrando en el mercado lubina procedente de su cultivo intensivo.



SALMONETE DE FANGO

Lohitako Barbarina (País Vasco), Barbo, Salmonete de Fango (Galicia y Cantabria), Igüelo (Andalucía), Mijareo (Asturias), Moll de Fang (Levante y Cataluña),

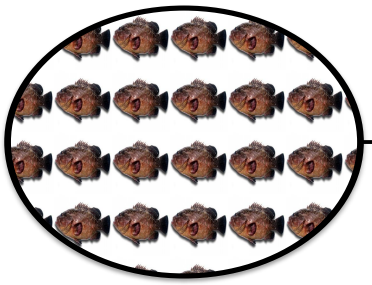
- **Especie:** Osteictios (Orden Perciformes - Familia Mullidae)
- **Talla máxima:** 30 cm siendo lo más habitual de 10.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Pez demersal, habita sobre fondos de cieno, arena o grava de la plataforma continental de 10 a más de 500 m de profundidad.
- **Métodos de captura:** Redes de arrastre.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Acceden al mercado frescos y en menor medida congelados. No son objeto de transformación ni procesado de ningún tipo. Los salmonetes presentan una fuerte estacionalidad en sus capturas siendo el otoño, de septiembre a diciembre, la época con mayores capturas y presencia en el mercado. Son especialmente apreciados en toda la costa mediterránea y en la costa sur de España.



SALMONETE DE ROCA

Barbo (Asturias y Cantabria), Haitzetako Barbarina (País Vasco), Moll de roca (Baleares y Levante), Moll Roquer (Cataluña), Salmonete da Pedra (Galicia), Salmonete Rayado (Andalucía)

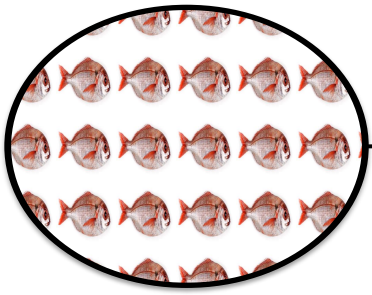
- **Especie:** Osteictios (Orden Perciformes - Familia Mullidae)
- **Talla máxima:** 30 cm siendo lo más habitual de 10.
- **Abundancia:** Abundante.
- **Hábitat:** Prefiere, como su nombre indica, fondos rocosos y de grava alcanzando como máximo los 400 m de profundidad.
- **Métodos de captura:** Redes de enmalle, trasmallos y nasas.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Especie muy apreciada y de un gran interés pesquero. El mercado distingue claramente cada una de las dos, puesto que la calidad y el precio del salmonete de roca son mayores, pudiéndose dar el "fraude" de vender salmonete de fango como salmonete de roca.



MERO

Anfós (Baleares), Cachorro (Canarias), Mero Zuria (País Vasco), Nero (Cataluña), Reig (Levante), Mero (Galicia).

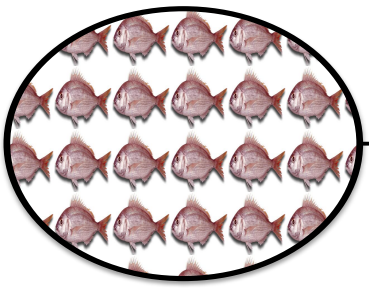
- **Especie:** Osteictios (Orden Perciformes - Familia Serranidae)
- **Talla máxima:** 150 – 160 cm.
- **Talla mínima regulada:** 45 cm.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Fondos rocosos del litoral desde los charcos intermareales (juveniles) hasta los 200 m de profundidad. Es muy territorial.
- **Métodos de captura:** Artes de arrastre, trasmallo, palangre y anzuelo. Es un pez muy apreciado por los submarinistas.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Excelente calidad. Es quizá la especie más cotizada, aunque sus capturas han disminuido notablemente. Incluido en la lista roja de especies amenazadas como vulnerable. Ocasionalmente se capturan otras dos especies afines, "Falso Abade" y la "Cernia".



BESUGO

Albano, Alikota, Pisigu Arrunta (País Vasco), Besuc, Bogarravel (Cataluña), Boraz, Bugre, Ollomol (Galicia), Pachá (Andalucía), Pachán, Pagel (Levante), Pancho, Panchito (Asturias).

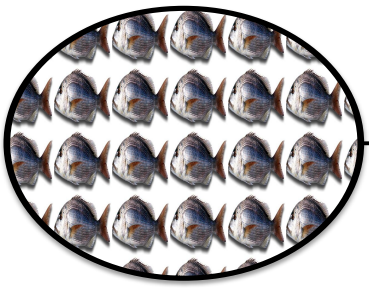
- **Especie:** Osteictios (Orden Perciformes - Familia Sparidae)
- **Talla máxima:** 70 cm.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Sobre los fondos rocosos del veril entre 400 y 700 m de profundidad. Suele agruparse en cardúmenes.
- **Métodos de captura:** Artes de arrastre, trasmallo, palangre de fondo y líneas de mano, siendo muy apreciada
- como especie deportiva.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Especies que posee la mayor categoría comercial. La mayoría de la producción nacional procede del sur, no presentando una estacionalidad marcada. A pesar de esto existen mercados, como el de la zona centro, que tradicionalmente consumen el besugo en la Navidad.



BRECA

Garapello (Canarias), Lamotea (País Vasco), Pagell (Cataluña), Breca (Galicia).

- **Especie:** Osteictios (Orden Perciformes - Familia Sparidae)
- **Talla máxima:** 60 cm, siendo la más común entre los 10 y 30 cm.
- **Abundancia:** De ocasional a frecuente.
- **Hábitat:** Especie demersal que aparece en diversos fondos: rocosos, de grava, arena, fango, formando bandos más o menos numerosos. Puede encontrarse en profundidades de hasta 320 m en el Atlántico y de 200 m en el Mediterráneo, siendo más frecuente entre los 20 a 100 m de profundidad.
- **Métodos de captura:** Arrastre, trasmallo, enmalle, palangre y líneas de mano.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** De buena calidad, aunque sus capturas son muy escasas. Está incluida en la lista roja de especies amenazadas.



DENTÓN

Dentol (Cataluña), Dentudo (Galicia), Sama Dorada (Canarias), Machote (Cantabria), Pargo Testudo (Andalucía), Rubial (Asturias), Txelba Hortzandia (País Vasco).

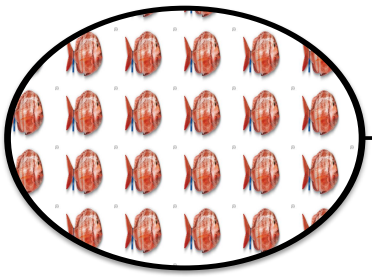
- **Especie:** Osteictios (Orden Perciformes - Familia Sparidae)
- **Talla máxima:** 100 cm, pero las más comunes están entre 35 y 50 cm.
- **Abundancia:** De ocasional a frecuente
- **Hábitat:** Pez demersal habitan cerca de la costa sobre fondos duros (rocas o conglomerados) hasta los 200 m de profundidad, siendo más habitual encontrarlos entre los 15 y 50 m.
- **Métodos de captura:** Arrastre, y líneas de mano. Es muy preciado para la pesca deportiva de curricán de fondo.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Apreciado y poco abundante en los mercados. Se presenta en fresco y congelado. Suele confundirse con la "Sama" y en ocasiones con la "Urta", aunque la coloración de éstas permite diferenciarlo .



DORADA

Dourada (Galicia), Mazota (Asturias), Orada (Cataluña), Txelba Urraburua (País Vasco).

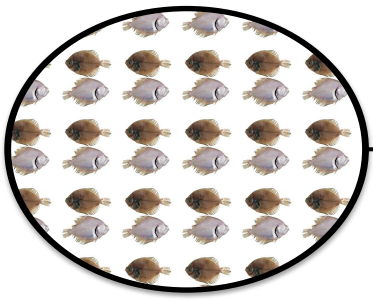
- **Especie:** Osteictios (Orden Perciformes - Familia Sparidae)
- **Talla máxima:** 70 cm.
- **Abundancia:** De común a abundante.
- **Hábitat:** Pez de aguas costeras que viven sobre praderas de posidonia oceánica o en fondos arenosos y en las zonas de rompiente
- **Métodos de captura:** Artes de arrastre, palangre de fondo, redes de enmalle y trasmallos. Asimismo, es objeto de cultivo intensivo, muy desarrollado en España. También es muy apreciado en la pesca deportiva desde costa.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** La dorada que llega a nuestros mercados procede de dos orígenes distintos: una es salvaje y la otra de acuicultura. La primera presenta una marcada estacionalidad concentrándose la mayoría de sus capturas en el último trimestre del año, siendo Cataluña la zona donde más capturas se producen



URTA, HURTA

Aurada, Fusta (Cataluña), Sama, Pargo (Galicia), Urraburu, Hortzandi Titaurdina (País Vasco).

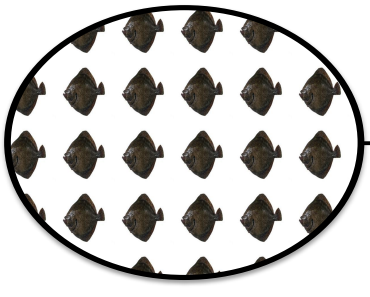
- **Especie:** Osteictios (Orden Perciformes - Familia Sparidae)
- **Talla máxima:** 80 cm, siendo más común entre los 20 y 30 cm.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Fondos litorales rocosos y rocoso-arenosos desde 2 hasta 170 m de profundidad. Se concentra en zonas concretas, de fondos abruptos, en los meses de febrero y marzo.
- **Métodos de captura:** Artes de enmalle y palangre, puesto que su hábitat rocoso impide el uso de redes de arrastre.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Aparece en los mercados en fresco y más rara vez congelada, aunque siempre se descongela para su venta. Su producción no es muy alta, sin embargo es un pescado muy importante en la zona sur de España y en las Islas Canarias. Las capturas son más abundantes en los meses de verano.



GALLO

Bruixa, Pelaia (Cataluña), Capellá (Baleares), Lliseria (Levante), Oilar (País Vasco), Peluda (Andalucía), Rapante (galicia).

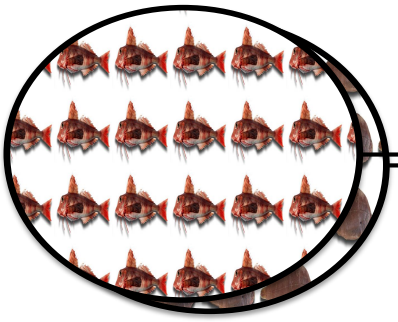
- **Especie:** Osteictios (Orden Pleuronectiformes - Familia Scophthalmidae)
- **Talla máxima:** 60 cm.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Especie demersal que vive sobre los fondos blandos y profundos de la plataforma continental y del talud. Puede alcanzar los 800 m de profundidad, aunque lo más común es que se encuentren entre los 100 y 400 m. En determinadas ocasiones se comportan como pelágicos.
- **Métodos de captura:** Especie importante dentro del mercado de fresco estando presente en cualquier pescadería. La forma habitual de presentación es entero y fresco, distinguiéndose en dos categorías diferentes, los grandes o gallos de filetes, y los pequeños o gallos de ración.



RODABALLO

Corujo, Rodaballo (Galicia), Erreboilo Arrunta (País Vasco), Rémol Empetxinat (Cataluña).

- **Especie:** Osteictios (Orden Pleuronectiformes - Familia Scophthalmidae)
- **Talla máxima:** 100 cm, siendo más frecuente de 40 a 50 cm.
- **Abundancia:** Frecuente.
- **Hábitat:** Habita en fondos arenosos y pedregosos hasta al menos los 100 m de profundidad, alejándose de la costa a medida que van creciendo. Permanecen enterrados para acechar a sus presas.
- **Métodos de captura:** Artes de arrastre, palangre de fondo y trasmallo. Además, es objeto de cultivo intensivo en estanques.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Accede a nuestro mercado generalmente fresco y entero, alcanzando un alto valor comercial dada la exquisitez de su carne. El origen del rodaballo encontrado en el mercado puede ser salvaje o de granja. No existen diferencias externas.



RUBIO

Berete, Rubio (Galicia), Borratxo (Cataluña), Perloi Zirrindatua (País Vasco), Perlón (Castilla).

- **Especie:** Osteictios (Orden Pleuronectiformes Familia Soleidae)
- **Talla máxima:** 30 cm.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Habita fondos arenosos y cenagosos de las aguas templadas de la plataforma continental entre los 10 y 100 m, y hasta 400 m de profundidad en ciertas aguas.
- **Métodos de captura:** Arrastre demersal y arrastre camaronero y más rara vez en artes de arrastre, trasmallos, palangres y enmalle. Asimismo se capturan en los esteros de la costa donde entran con las mareas
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Abunda en los meses más fríos del año, de octubre a febrero, aunque su presencia en los mercados es continua. Muy apreciada en Andalucía..

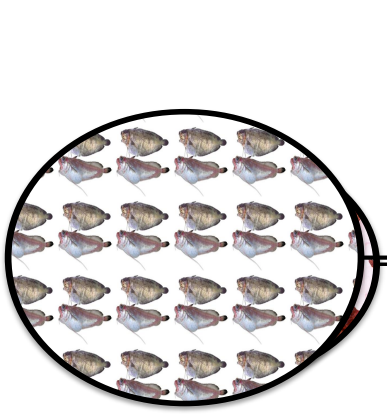
- **Especie:** Osteictios (Orden Scorpeniformes - Familia Triglidae)
- **Talla máxima:** 40 cm.
- **Abundancia:** Frecuente.
- **Hábitat:** Habita en fondos de arena, fango o rocosos, o en praderas profundas de la plataforma continental entre los 20 y 240 m. En determinadas ocasiones pueden actuar como peces gregarios.
- **Métodos de captura:** Artes de arrastre, trasmallos, palangres y otras redes de enmalle.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** De forma habitual se comercializan en las costas, siendo su presencia en los mercados del interior mucho más escasa. De buena calidad, aunque sus capturas son limitadas.



LENGUADO

Alpistero, (Andalucía), Lerpa y Lenguado (Asturias y Galicia), Llenguado (Cataluña y Baleares), Llenguadua y Lengoradu Arrunta (País Vasco), Pelá (Levante).

- **Especie:** Osteictios (Orden Pleuronectiformes - Familia Soleidae)
- **Talla máxima:** 70 cm.
- **Abundancia:** Frecuente.
- **Hábitat:** Habita sobre fondos arenosos y cenagosos. Puede alcanzar profundidades de 200 m. A veces se encuentra también en puertos y estuarios.
- **Métodos de captura:** Arrastre de fondo y trasmallo, apareciendo de forma habitual en las pesquerías de camarón y gamba.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Presente en los mercados a lo largo de todo el año, se captura con mayor profusión en los meses fríos, de noviembre a marzo, lo que provoca una cierta estacionalidad. El lenguado europeo se comercializa principalmente en fresco, siendo una de las especies con la que mayor número de fraudes se producen.



BRÓTOLA de fango o de roca

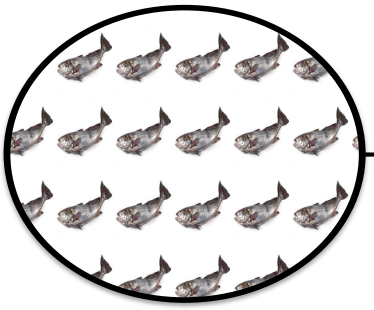
Escolar, Molla (Andalucía), Barbada, Locha (Asturias), Mollera de fang, Mollereta (Baleares), Brota, Abriote (Canarias), Fura, Mòllera, Pigallada (Cataluña), Bertorella, Lorcha (Galicia), Arrokatako Lotza, Zuria (País Vasco)

- **Especie:** Osteictios (Orden Scorpeniformes - Familia Scorpaenidae)
- **Talla máxima:** 66 cm, siendo la de roca de 110 cm. Poder.
- **Abundancia:** Frecuente.
- **Hábitat:** Fondos rocosos y fangosos arenosos desde 15 hasta 200 m de profundidad; más frecuente entre 50 y 100 m. Al igual que los besugos
- **Métodos de captura:** Artes de trasmallo, palangres, arrastre, nasas y líneas de mano.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Carne buena, aunque poco consistente. Se comercializa en "Gallineta" también se usa para harina o pescado Siempre se desembarca eviscerada.

- **Especie:** Osteictios (Orden Scorpeniformes - Familia Gadiformes - Familia Gadidae)
- **Talla máxima:** 110 cm, siendo la de roca de 20. Poder.
- **Abundancia:** Frecuente.
- **Hábitat:** Fondos rocosos y fangosos arenosos entre 10 y 1.000 m de profundidad; más frecuente entre 50 y 100 m. Al igual que los besugos forman cardúmenes de gran tamaño cuando son pequeñas, no suele encontrarse en aguas someras. La de roca vive en fondos de arena o roca entre 20 y 600 m.
- **Métodos de captura:** Arrastre y palangres.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Carne buena, aunque poco consistente. Se comercializa en "Gallineta" también se usa para harina o pescado Siempre se desembarca eviscerada.

- **Especie:** Osteictios (Orden Scorpeniformes - Familia Scorpaenidae)
- **Talla máxima:** 20 cm. Poder de roca de 30 cm.
- **Abundancia:** Frecuente.
- **Hábitat:** Fondos rocosos y fangosos arenosos desde 15 hasta 200 m de profundidad; más frecuente entre 50 y 100 m. Al igual que los besugos forman cardúmenes de gran tamaño cuando son pequeñas, no suele encontrarse en aguas someras. La de roca vive en fondos de arena o roca entre 20 y 600 m.
- **Métodos de captura:** Artes de trasmallo, palangres, arrastre, nasas y líneas de mano.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Carne buena, aunque poco consistente. Se comercializa en "Gallineta" también se usa para harina o pescado Siempre se desembarca eviscerada.

Artes de arrastre y palangres aparecen como especies muy similares y que pertenecen a la misma familia que el que nos ocupa "Se conoce como "Cabracho" una gran cantidad de especies de "Gallineta del norte o nórdica" que son comercializadas en muchas ocasiones como cabrachos. Se diferencian claramente de los cabrachos verdaderos por su coloración más rosada.



CORVINA

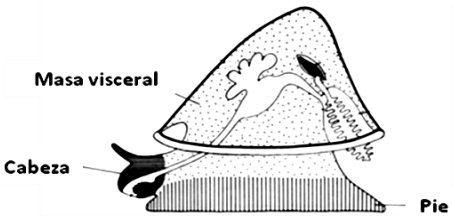
Corb Reig, Cavall de Roca, Corba, Corvall (Levante, Cataluña), Curbina, Curuvina (Galicia), Andeja, Merua (País Vasco), Berrugate, Corvallo (Asturias).

- **Especie:** Osteictios (Orden Perciformes - Familia Sciaenidae)
- **Talla máxima:** 230 cm.
- **Abundancia:** De ocasional a frecuente.
- **Hábitat:** Fondos rocosos y rocoso-arenosos entre 5 y 100 m de profundidad. Más activa durante la noche. Suelen formar pequeños grupos y tienden a permanecer en zonas concretas.
- **Métodos de captura:** Anzuelo, nasa, trasmallo, palangre de fondo
- **Interés pesquero y aprovechamiento**: De buena calidad y apreciada, aunque sus capturas han disminuido y se ha enrarecido en zonas donde era común. Está incluida en la lista roja de especies amenazadas como vulnerable.

Moluscos

Son invertebrados de cuerpo blando sin segmentar y cubierto, generalmente, por una concha que puede ser de una o dos piezas.

Características principales



El cuerpo consta esencialmente de **cabeza**, **masa visceral** y **pie**, y las modificaciones que presenta esta morfología, como consecuencia de adaptaciones a diferentes hábitos de vida, suponen las diferencias que caracterizan a los principales grupos.

La **cabeza**, más o menos diferenciada, se sitúa en la parte anterior del cuerpo, y en ella se encuentran los órganos de los sentidos.

El **pie** es un órgano musculoso, cuya forma y posición varía en las diferentes clases de moluscos.

La **masa visceral** es la parte del cuerpo formada por los órganos y aparatos internos; se encuentra recubierta por una membrana denominada "manto", adosada dorsalmente a la masa visceral y que en la región ventral deja libre la "cavidad paleal", donde se alojan las branquias y desembocan los aparatos digestivo, excretor, y reproductor. Los bordes del manto segregan la concha, formación característica de los moluscos constituida por materia orgánica y carbonato cálcico.

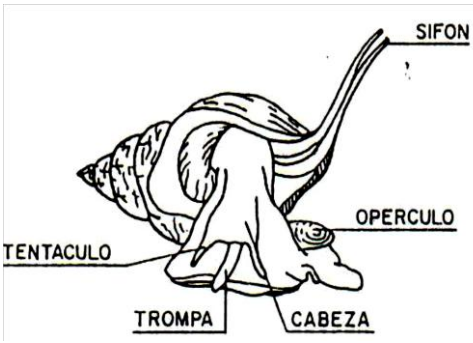


Clases

Desde el punto de vista pesquero comercial solo tres clases presentan interés:

- **Gasterópodos**
- **Bivalvos**
- **Cefalópodos**

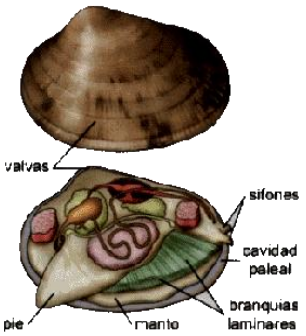
Gasterópodos



De cuerpo asimétrico y recubierto por una concha de una sola pieza, generalmente arrollada en espiral más o

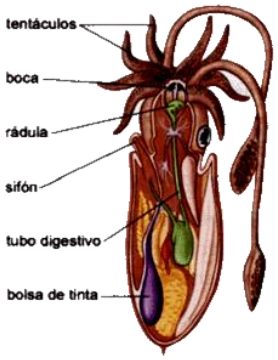
menos acentuada. Son los moluscos conocidos con la denominación vulgar de caracoles. Algunas especies carecen de concha.

Bivalvos



Con el cuerpo, comprimido lateralmente, recubierto por una concha formada por dos piezas o valvas, la cabeza sin diferenciar, el pie en forma de hacha, y las branquias de estructura laminar. Se denominan también *acéfalos*, *pelecípodos* y *lamelibranquios* de acuerdo con las características que los diferencian de los demás moluscos.

Cefalópodos



Moluscos que se caracterizan por poseer una corona de brazos que, como prolongación de la cabeza, rodea la boca. La concha, muy reducida, pasa a ser interna, llegando a desaparecer en algunas especies. El tamaño del cuerpo varía desde los dos centímetros hasta el de varios metros de los calamares gigantes.

Biología y ecología

Gasterópodos

Están adaptados a muy diversos modos de vida, presentando, por tanto, marcadas diferencias en la realización de sus funciones.

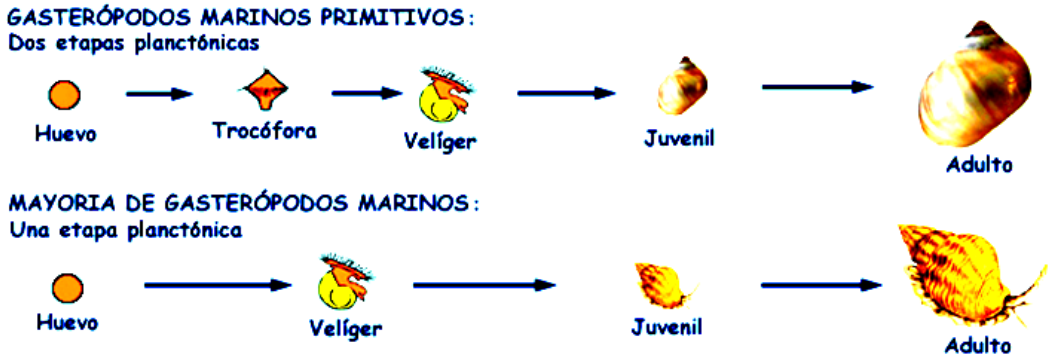
Los gasterópodos de **régimen alimenticio** herbívoro utilizan la rádula para raspar los tejidos vegetales, utilizándola también los que se alimentan de los organismos de pequeña talla que viven sobre las rocas.



Los carnívoros presentan los más diversos sistemas de caza para obtener sus presas; los perforadores tienen una gran importancia como predadores de otros gasterópodos y de muchos de los bivalvos de interés comercial, causando grandes daños en los bancos de berberechos, almejas, ostras, etc.

En cuanto a la **reproducción**, la mayor parte de los gasterópodos necesitan dos progenitores, la única glándula genital (gónada) emite células sexuales (*gametos*) directamente al exterior debido a que poseen fecundación externa. Las especies de fecundación interna presentan un mayor desarrollo del aparato reproductor. Existe un gran número de especies hermafroditas, de las que algunas son simultáneas, y otras como las lapas primero se desarrollan como machos y después como hembras (*protándricas*).

Los huevos, formando grupos, permanecen fijos a las algas, rocas u otro sustrato; cuando el desarrollo es directo, las fases larvarias tienen lugar dentro del huevo (*trocófera* y *veliger*), pero en la mayoría de las especies marinas el desarrollo es indirecto con, al menos, una fase (*veliger*) formando parte del plancton. Al final de esta fase comienza la forma definitiva del animal, iniciándose también su adaptación al modo de vida que le es propio.



El **crecimiento** se realiza por alargamiento de la concha al ir el borde del manto segregando nuevas capas de sustancia caliza. El crecimiento no es uniforme a lo largo del año, sino que tiene épocas de máximo y otras de mínimo crecimiento según las estaciones o condiciones del medio.

Existen gasterópodos terrestres, de agua dulce y marinos. La **distribución** de los marinos en los mares es muy amplia, encontrándose

en todos los fondos, desde los blandos de arena y fango hasta los duros de rocas, pasando por los recubiertos de vegetación.

Bivalvos

Su **régimen alimenticio** está basado esencialmente en especies del fitoplancton y partículas orgánicas en suspensión (*micrófago*). Existen especies que se alimentan de las partículas que el agua lleva en suspensión (*suspensívoras*), y de la materia orgánica en descomposición que se encuentra esencialmente en la capa superficial de los sedimentos (*detritívoras*).

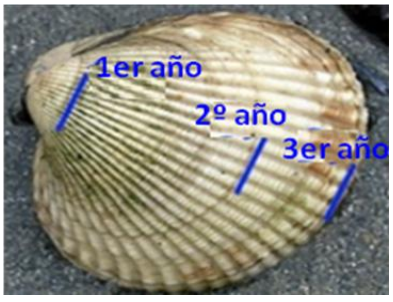


Las especies que viven enterradas poseen sifones que sobresalen de la superficie del fondo para recoger el agua que les proporciona el alimento; en el caso de los detritívoros la longitud de los sifones llega a ser extrema, sobre todo el inhalante que es con el que explora la superficie de la capa de sedimentos buscando el alimento.

Su **reproducción** se realiza mediante especies unisexuales (*dioicos*), y especies hermafroditas; en este caso la maduración gonadal puede ser simultánea, como en la vieira, o sucesiva en caso de que el individuo madure primero una gónada, generalmente la masculina, actuando entonces como macho, y en el ciclo siguiente, como hembra.

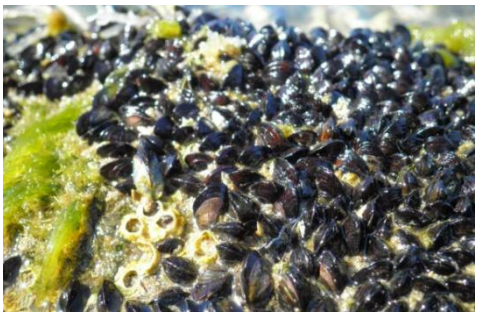
La fecundación puede tener lugar en el agua o en la cavidad paleal de las hembras. En las especies en que la fecundación ocurre en la cavidad paleal, si los huevos permanecen en dicha cavidad, donde eclosionan, las hembras expulsan al exterior las larvas ya formadas, y a estas especies se les denomina "*larvíparas*".

El **crecimiento** no es continuo ni uniforme; presenta a lo largo del año un período coincidente con el verano, de gran actividad, y otro de gran lentitud, coincidente con el invierno. Este crecimiento discontinuo se manifiesta en las líneas de crecimiento, estrías más marcadas que el resto de la superficie de la concha; muestran el punto en que el metabolismo lento anuló prácticamente el crecimiento reforzando el borde de la



concha de tal manera que, al comenzar el crecimiento rápido, queda marcada la diferencia de nivel conocido como línea de crecimiento.

Son especies acuáticas, tanto marinas como dulceacuícolas, siendo mucho más abundantes las primeras, que se encuentran repartidas por todos los mares desde los niveles de mareas hasta las grandes profundidades.



La mayoría de los *lamelibranquios* (bivalvos de simetría bilateral, con las branquias en forma de láminas y el pie en forma de hacha) viven entre las partículas del sedimento en el medio acuático habitando los fondos blandos (*infauna*).

Las especies excavadoras aprovechan la protección ofrecida por la arena y el lodo marino mientras utilizan el alimento suspendido en el agua o depositado sobre la capa de sedimento; algunas viven justamente debajo de esta superficie mientras otras están adaptadas para la excavación profunda, y existen especies especialmente adaptadas para una excavación rápida y somera en un medio cambiante.



Las **almejas** son especies excavadoras de características más o menos semejantes, algunas de las cuales viven en fondos que descubren en bajamar mientras que otras se sitúan en profundidades que no descubren.



El **berberecho** es un excavador de aguas someras; las **navajas** poseen valvas muy alargadas y un pie desarrollado que les permite moverse con mucha rapidez dentro de la galería más o menos permanente donde viven.





Los habitantes libres de superficie, como **vieiras** y **zamburiñas** yacen sobre el



sedimento, y han desarrollado la capacidad de "nadar" mediante la expulsión rápida del agua de la cavidad del manto al cerrar las valvas; esta capacidad natatoria la utilizan para escapar de depredadores, o crear con el chorro del agua una depresión en la arena donde poder asentarse.

Los **factores ambientales** suponen una influencia en la vida y comportamiento de las especies de bivalvos de resultados diversos. La temperatura determina la actividad metabólica y, en consecuencia, los ritmos respiratorios y cardíacos que regulan la velocidad del movimiento ciliar. La actividad del animal es mínima entre 3ºC y 8ºC, y se hace máxima a unos 25ºC ó 30ºC, a partir de la cual la excitabilidad nerviosa desaparece, y sobreviene la muerte.

La **salinidad** de las aguas costeras, hábitat común de los bivalvos, presenta frecuentemente descensos de gran amplitud del valor medio de 35% debidos al aporte de agua dulce procedente de los ríos y las lluvias. Los bivalvos no tienen mecanismos adecuados para regular internamente los líquidos que circundan sus células ante las distintas salinidades del medio, siendo su única defensa la de mantener las valvas cerradas durante más tiempo.

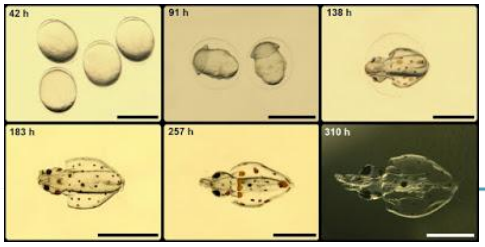


La apertura de las valvas se realiza en función de la temperatura, tendiendo a cerrarse a bajas temperaturas, y abrirlas a medida que la temperatura aumenta. Si el descenso de salinidad coincide con temperaturas bajas, el animal puede defenderse fácilmente cerrando sus valvas, pero si el descenso ocurre con altas temperaturas, el animal obligado a abrir las valvas en plena actividad ciliar, encuentra la muerte.

Cefalópodos

La mayoría son carnívoros, y activos predadores que se alimentan esencialmente de crustáceos, peces, y otros cefalópodos, y en el caso de los pulpos también de moluscos bivalvos y gasterópodos. A su vez, son presa de cetáceos, peces y aves marinas.

El **crecimiento** de los cefalópodos es muy rápido, pero sus tasas resultan difíciles de obtener ante la imposibilidad de determinar directamente su edad, al no disponer de



piezas duras de crecimiento periódico como las escamas y otolitos de los peces. El método de estudio se limita a realizar muestreos en las áreas de distribución, y determinando la frecuencia de tallas estimar la edad de acuerdo con las épocas de puesta.

Especies dioicas, con un cierto dimorfismo sexual; la fecundación se produce en el momento de la puesta, cuando el macho deposita los *espermatóforos* en la cavidad paleal. El desarrollo es directo, pues debido a la gran cantidad de vitelo, no presentan fases larvarias libres. En muchas especies los adultos mueren después del desove (*semélparas*).

La **capacidad de movimiento** que presentan los cefalópodos no es igualada por ningún otro molusco; el modo peculiar de desplazamiento es la natación por reacción o "propulsión a chorro" utilizando para ello el sifón y el agua expulsada desde la cavidad paleal. Mediante contracciones bruscas del manto, el agua de la cavidad paleal es obligada a salir por el sifón a gran velocidad, obligando al animal, por reacción, a desplazarse en sentido contrario; la gran flexibilidad del sifón les permite dirigirse en cualquier dirección.





Este mismo mecanismo es utilizado para **expulsar la tinta**, formando una nube oscura tras la cual se esconde o huye de sus enemigos. Cuando nadan lentamente la fuerza propulsora la proporcionan las aletas, y las especies bentónicas como el pulpo, además de los movimientos de natación, se desplaza reptando por el fondo con la ayuda de las ventosas de sus brazos.

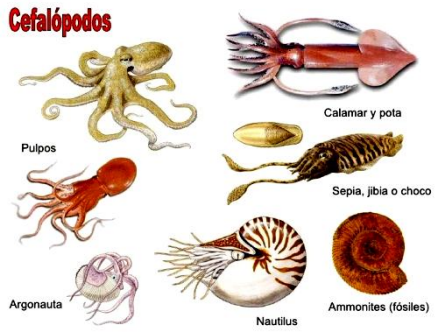
Los cefalópodos presentan también la curiosa **propiedad de cambiar de color**; los cambios los consiguen mediante contracciones o extensiones de las



membranas de los cromatóforos, que son las células portadoras de pigmentos. Algunas especies pueden variar también la textura de la piel haciéndola tuberculada o provista de papilas que, junto al cambio de color y las posturas adoptadas, constituye un buen mecanismo de camuflaje.

Son especies marinas que **se encuentran en todos los mares**, siendo posible su presencia desde las aguas superficiales hasta las grandes profundidades.

Las especies bentónicas habitan en arrecifes, praderas de algas, fondos rocosos, arenosos y fangosos, y las pelágicas pueden encontrarse tanto en bahías resguardadas como en alta mar. Muchas especies efectúan desplazamientos tanto en sentido vertical, manteniéndose cerca del fondo durante el día y dispersándose en la columna de agua durante la noche, como en sentido horizontal; las migraciones que realizan en este sentido entre alta mar y las aguas próximas a la costa son de amplitud muy variable.



Muchas especies de cefalópodos oceánicos realizan migraciones verticales diarias, desde profundidades de hasta 800 m en las que se encuentran durante el día, ascendiendo durante la noche a capas más superficiales. Por otro lado, sepias, calamares y algunos pulpos, se acercan a la costa para reproducirse, mientras que los voladores o potas lo hacen para alimentarse.

Su **papel en el ecosistema** parece ser el de predadores subdominantes, pues tienden a aumentar en biomasa cuando otras especies, que son sus depredadores o competidores, ven reducidas sus poblaciones por una sobreexplotación.

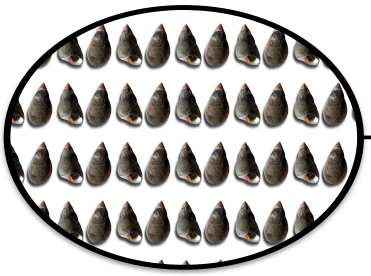
En cuanto a su distribución geográfica se puede decir que las especies con áreas de distribución más extensas son las pelágicas oceánicas, más abundantes en áreas tropicales y subtropicales que en las zonas


Distribución de las principales poblaciones de pota del mundo que son explotadas por pesquerías comerciales y que son registradas a nivel de especies en las estadísticas de la FAO

templadas y polares.

Principales especies de interés comercial en nuestro país

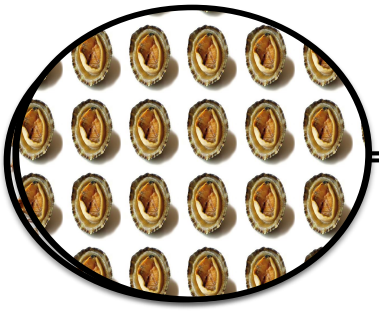
Gasterópodos



BIGARO

Burgao (Canarias), Caracolillo (Cantabria), Caragol (Baleares), Caramuxo (Galicia), Cargolí (Cataluña), Magurio Arrunta (País Vasco), Burgadillo (Andalucía).

- **Especie:** Gasterópodos (Orden Mesogastropoda - Familia Littorinidae)
- **Talla:** 15 mm.
- **Abundancia:** Abundante.
- **Hábitat:** Vive pegado a las rocas, piedras y algas de la zona medio litoral y franja infra litoral, pudiendo emigrar más cerca o más lejos de la costa durante las estaciones de reproducción. La alimentación es herbívora nutriéndose mediante raspado de las pequeñas algas que cubren las rocas.
- **Métodos de captura:** Recolectado a mano de las rocas de la costa cuando desciende la marea.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Venta en vivo así como, pasteurizado y congelado. La mayoría de los mismos son de origen nacional. La mayoría de las capturas se producen en los meses de febrero a mayo, con un pico de producción posterior en octubre.



LAPA

Llámpara (Asturias), Pegellida (Catalán), Lapa Arrunta (País Vasco)

- **Especie:** Gasterópodo (Orden Patellogastropoda - Familia Nacellidae)
- **Talla máxima:** 9,2 cm y su diámetro de 6,6 cm, pero lo más común es una longitud de unos 8 cm.
- **Abundancia:** De frecuente a poco abundante.
- **Hábitat:** Superficies rocosas lisas de la parte superior de la zona inter-mareal, o bien fondos rocosos y pedregosos hasta 20 m, más abundante hasta los 5 m.
- **Métodos de captura:** A mano.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Apreciada y tiene un alto consumo en Canarias. Se puede comercializar fresca, conservada en vinagre. Su población ha disminuido considerablemente en todas las zonas estables de la costa de España y Andalucía son las comunidades autónomas donde mayor tradición tiene el consumo de esta especie.

Bivalvos



MEJILLÓN

Mexillón (Galicia), Mocejón (Cantabria), Morcillón (Andalucía y Canarias), Musclo (Cataluña y Levante), Muskullo, Muskuilua (País Vasco).

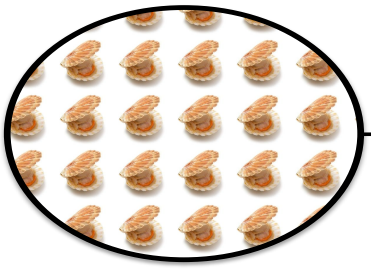
- **Especie:** Bivalvo (Orden Mytiloida - Familia Mytilidae)
- **Talla máxima:** 15 cm, siendo más frecuente la comprendida entre los 5-9 cm.
- **Abundancia:** Abundante.
- **Hábitat:** Viven formando comunidades más o menos numerosas, fijados a las rocas mediante el "biso" a poca profundidad y dentro de la zona infra litoral. Son unisexuales. Procedente en su totalidad del cultivo en bateas, concentradas en su mayoría en las rías gallegas, aunque en determinadas localidades costeras es posible encontrar mejillón salvaje en el mercado.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** El mejillón se comercializa de todas las maneras posibles siendo las más comunes: vivo, pasteurizado, congelado con su concha, vianda cocida y congelada, empanado y en conserva



OSTRA

Arrunta (País Vasco), Ostria, (Galicia).

- **Especie:** Bivalvo (Orden Mytiloida - Familia Ostreidae)
- **Talla máxima:** 20 cm, pero lo más común es que se encuentren entre los 6-9 cm.
- **Abundancia:** Poco frecuente.
- **Hábitat:** Fondos arenosos, de grava o rocosos de la zona infra-litoral y suele formar importantes bancos entre las playas y los 40 m
- **Métodos de captura:** Se cogen con "rastros", pero debido a su escasez, todas las ostras que se encuentran en el mercado son especies de cultivo.
- **Interés pesquero y aprovechamiento**: Por el alto valor que alcanzan en el mercado se comercializan principalmente en vivo. La ostra plana es sustituida en el mercado por el "Ostión" de concha alargada en lugar de redondeada y con la valva izquierda mucho más profunda que la de la ostra plana, y por el "Ostión Americano" de forma alargada aunque más regular que el ostión y con más cantidad de carne.



VIEIRA

Viñeira, Vieira (Galicia), Aviñeira (Asturias), Beira Handia (País Vasco), Pelegrina (Cantabria), Peregrina (Andalucía), Petxina de Pelegrí (Cataluña), Petxina, Rallá (Levante).

- **Especie:** Bivalvo (Orden Mytiloida - Familia Pectinidae)
- **Talla máxima:** 17 cm.
- **Abundancia:** Poco común.
- **Hábitat:** Vive sobre fondos detríticos arenosos o de grava desde la zona infra-litoral. Aunque son de vida sedentaria tienen la capacidad de desplazarse mediante la expulsión a chorro del agua del interior de la concha. Se encuentran tanto en aguas superficiales como hasta los 100 m de profundidad.
- **Métodos de captura:** Mediante rastros en los bancos de grava donde se asientan, aunque en la actualidad una gran cantidad procede del cultivo.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Se produce en fresco (vivas) o en congelado una vez cocida y extraída la vianda. Esto permite, unido a su cultivo, que la estacionalidad en el mercado no sea tan acusada como la de las capturas de vieira salvaje.



BERBERECHO

Berberetxo Arrunta (País Vasco), Croque (Galicia), Escopinya de Gallet (Cataluña), Verdigon (Andalucía).

- **Especie:** Bivalvo (Orden Venoroida - Familia Cardiidae)
- **Talla máxima:** 5,3 cm, siendo más común la comprendida entre los 2,5 y 3,5 cm.
- **Abundancia:** Frecuente.
- **Hábitat:** Enterrados en el sustrato, que puede ser de arena, fango o cenagoso, a pequeñas profundidades (desde la franja infra-litoral hasta profundidades de 10 m) y en zonas próximas a las costas.
- **Métodos de captura:** Mediante rastros, dragas y útiles de mano, como azadones y rastrillos, cuando baja la marea en los bancos de fango donde se encuentran enterrados, y de desde embarcaciones de pequeño porte.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Aparecen en el mercado vivos o, más recientemente, envasado en su propio jugo, mediante un proceso de pasteurización que permite alargar su vida comercial más de un mes.



COQUINA

Chirla (Cantabria), Kadeluxa (País Vasco), Petxina (Baleares), Tellarina (Cataluña), Tellina (Levante) Coquina (Galicia).

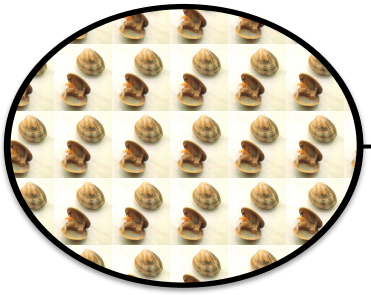
- **Especie:** Bivalvo (Orden Venoroida - Familia Donacidae)
- **Talla máxima:** 5 cm, siendo más frecuente la comprendida entre 2,5 y 3,5 cm.
- **Abundancia:** Muy común.
- **Hábitat:** Enterrada en fondos de arena fina, nunca en fango, y es propia de la zona infra-litoral en profundidades de 0 a 15 m. Suelen agruparse en comunidades más o menos numerosas que recolectan la materia orgánica en suspensión gracias a sus largos sifones.
- **Métodos de captura**: Útiles de mano o, a más profundidad, mediante rastros.
- Interés pesquero y aprovechamiento: La mayoría de la producción nacional procede de Cataluña, región donde es muy apreciada. Su comercialización se realiza exclusivamente en vivo, no siendo destinada a la congelación ni a la transformación.



NAVAJA

Ganivet, Navalla (Cataluña), Leito ama, Datil Okerra (País Vasco), Longueiron (Asturias), Muergo (Andalucía y Cantabria), Navalla (Galicia).

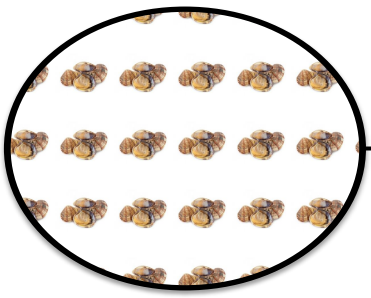
- **Especie:** Bivalvo (Orden Venoroida - Familia Solenidae)
- **Talla máxima:** 17,5 cm, siendo más común la comprendida entre los 7 y 10 cm.
- Abundancia: Común.
- **Hábitat:** Fondos de arena fina y de poca profundidad dentro de la zona infra-litoral, quedando al descubierto en la bajamar, forma unas galerías rectilíneas que llegan a profundizar hasta 50 cm.
- **Métodos de captura:** A mano en las zonas de bajamar derramando un poco de sal en el agujero en el que viven e introduciendo un alambre en forma de gancho, que pasa verticalmente entre las valvas. Al sentirlo, se cierra y así se extrae. Cuando están en aguas más profundas se pescan con dragas de fondo y angazos.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Se presenta en el mercado en forma de manojos en los que se incluye una docena de individuos. Se comercializa fresca, pasteurizada y envasada al vacío, y en conserva.



ALMEJA

Amayuela (Cantabria), Ameixa fina (Galicia), Cloïsa (Cataluña), Escupiña Llisa (Baleares), Txirla Handia (País Vasco).

- **Especie:** Bivalvo (Orden Venoroida - Familia Veneridae)
- **Talla máxima:** 8 cm, siendo más frecuente entre los 4 y 5 cm.
- **Abundancia:** Poco frecuente.
- **Hábitat:** Enterradas en los fondos arenosos, de grava, arena y fango compactos de la zona infra-litoral y de las lagunas costeras. Se encuentran en profundidades de 0 a 30 cm, pudiendo soportar perfectamente las bajamares.
- **Métodos de captura**: Artes de mano, rastro y azada, y, en menor medida, mediante el empleo de dragas desde embarcación. Asimismo es objeto de cultivo y semi-cultivo.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** molusco típico del mercado de productos frescos debido a su alto precio y calidad. Es consumido
- en muchas ocasiones en crudo, por lo que la calidad sanitaria del producto ha de ser excelente

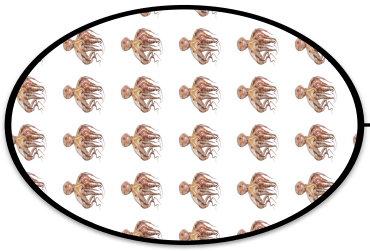


CHIRLA

Ameixola Fina (Galicia), Mechillón (Andalucía), Rossellona (Cataluña), Txirla Txikia (País Vasco).

- **Especie:** Bivalvo (Orden Venoroida - Familia Veneridae)
- **Talla máxima:** 5 cm, siendo la más común entre 2,5 y 3,5 cm.
- **Abundancia:** Frecuente.
- **Hábitat:** fondos poco profundos de arena fina, principalmente en la zona infra-litoral, formando a menudo comunidades muy importantes. Presenta sexos separados y la fecundación tiene lugar en el agua.
- **Métodos de captura**: Dragas, rastros y angazos en las zonas profundas y mediante útiles de mano en las zonas someras.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Se comercializa en vivo, como el resto de bivalvos y en algunos casos, congelada. Baja calidad de su carne. No existen especies similares que compitan en el mercado con ella. Gran parte de la chirla consumida en España procede principalmente de Italia

Cefalópodos



PULPO

Olagarro
Arrunta
(País Vasco),
Polbo
(Galicia),
Pop Roquer
(Cataluña).

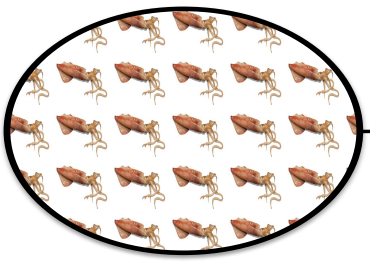
- **Especie:** Cefalópodos (Orden Octopoda - Familia Octopodidae)
- **Talla máxima:** 23 cm y un peso de 10 kg, pero más frecuente es encontrar tallas entre los 10 y 20 cm y un peso de 1 a 3 kg.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Especie bentónica costera, que se puede encontrar aproximadamente hasta los 100 m de profundidad y en fondos rocosos y arenosos. Tienen tendencia a permanecer ocultos en sus cuevas de forma que están protegidos a la vez que pueden acechar a sus presas.
- **Métodos de captura**: Durante todo el año con nasas, arpones, luces, etc. y también con artes de arrastre, pudiendo aparecer como captura ocasional en los artes de enmalle y palangres de fondo.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Dentro del mercado de fresco, se vende cocido y sin cocer. La congelación favorece el ablandamiento de su carne. Dentro del mercado de congelado siempre se comercializa cocido.



CHOCO

Jibia
(Andalucía),
Sèpia, Sipia
(Baleares),
Sipia, Sepionet,
Sepions
(Cataluña),
Txoko, Pota,
Txautxa
(País Vasco)
Choco
(Galicia),
Choco, Xibia,
(Asturias)

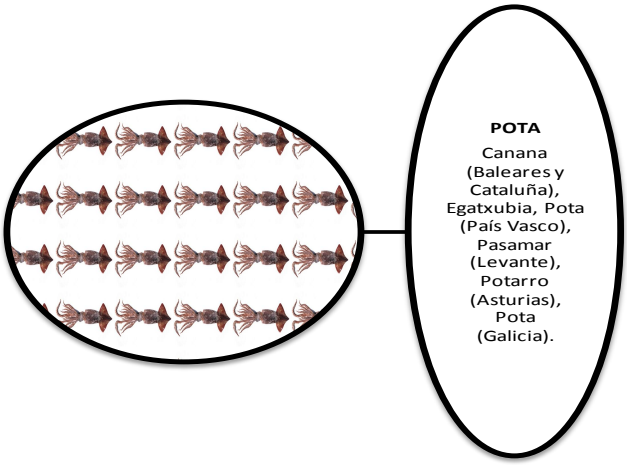
- **Especie:** Cefalópodos (Orden Sepioidea - Familia Sepiidae)
- **Talla máxima:** 35 cm, siendo más común la comprendida entre los 15-25 cm.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Especie demersal nerítica, que vive en fondos de arena o fango provistos de vegetación y próximos a la costa, desde la zona intermareal hasta los 150 m. Su crecimiento es rápido, llegando a la madurez sexual al cabo de un año o año y medio de edad y alcanzando en ese momento unos 9 cm de largo.
- **Métodos de captura:** Nasas, trasmallo, poteras y artes de arrastre durante todo el año.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Se comercializa habitualmente en fresco, sin limpiar, o en congelado, una vez limpia. En muchos comercios es común la venta de producto descongelado limpio.



CALAMAR

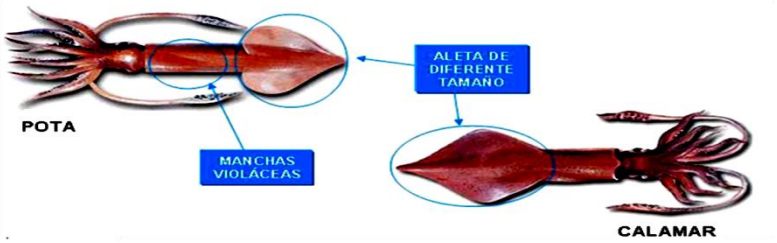
Lura (Galicia),
Magano
(Cantabria),
Txibia
(País Vasco),
Xibion
(Asturias),
Calamar
(Cataluña)

- **Especie:** Cefalópodos (Orden Teuthoidea- Familia Loliginidae)
- **Talla máxima:** 30 a 40 cm (longitud del manto), siendo más frecuente de 15 a 25 cm.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Especie nerítica y semi-pelágica que efectúa migraciones estacionales entre los 20 y 250 m y de acercamiento a las zonas costeras. Viven sobre fondos de arena o fango, o sobre prados de posidonia.
- **Métodos de captura:** Redes de arrastre durante todo el año. De forma artesanal también se pesca con poteras. Las flotas de algunos países asiáticos utilizan un arte denominado "*giging*".
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Cuando son de pequeño tamaño son denominados "chopitos", "puntillas" o "chipirones". Las capturas de calamar en nuestras aguas presentan un marcado carácter estacional siendo muy abundantes en los meses de agosto a enero y poco comunes el resto del año.



- **Especie:** Cefalópodos (Orden Teuthoidea- Familia Loliginidae)
- **Talla máxima:** Mediterráneo, hembras 40 cm y 32 cm machos, siendo más frecuentes las tallas comprendidas entre los 20 y 25 cm. En el Atlántico alcanza 75 cm.
- **Abundancia:** De frecuente a abundante, según épocas.
- **Hábitat:** Semi-demersal desde la superficie de las aguas hasta profundidades que rondan los 800 m. Es precisamente por la noche cuando sube a la superficie, manteniéndose en los fondos marinos durante el día.
- **Métodos de captura:** Poteras y arrastre, aparece como captura secundaria de los artes de enmalle.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Se vende fresca y congelada. Son utilizadas con cierta frecuencia en la elaboración de anillas de "calamar" por el mayor grosor de su manto y por su menor precio de mercado.

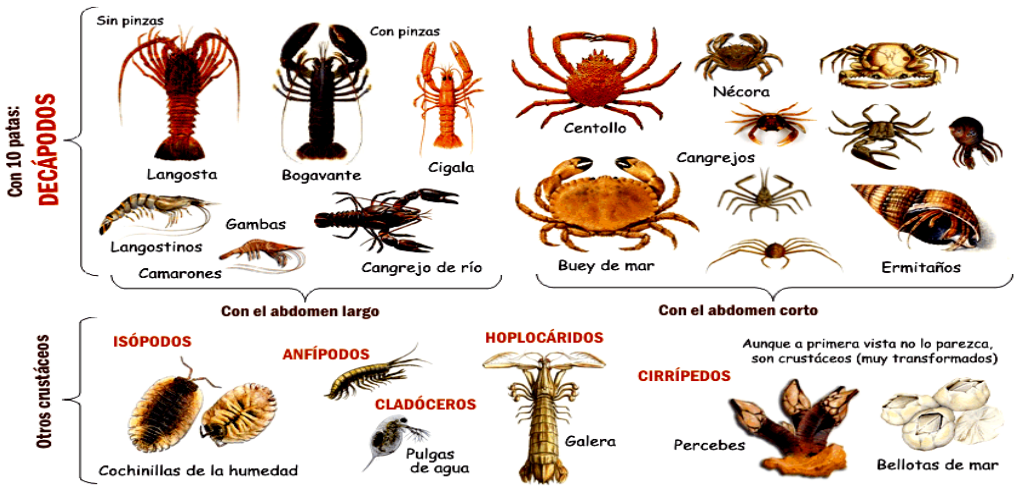
Diferencias entre "pota" y "calamar" a simple vista



Crustáceos

Son invertebrados que pertenecen al grupo de los "artrópodos", presentan el cuerpo segmentado y recubierto de un tejido orgánico de quitina que cubre el cuerpo de un animal (*tegumento quitinoso*), generalmente, calcificado. Poseen respiración branquial, dos pares de antenas, y un número variable de apéndices provistos de dos ejes (*birrámeos*) articulados.

Las especies de mayor interés pesquero, entre las que se encuentran las conocidas genéricamente como **langostinos**, **gambas** y **camarones**, **langostas**, **bogavantes** y **cigalas**, y las que responden a la denominación de **cangrejos**, entre las que se encuentran nécora, centolla, buey, cangrejo real y cangrejo azul, pertenecen a la familia de los *decápodos*.



Características principales

El cuerpo de los crustáceos decápodos consta de dos regiones bien diferenciadas, el **cefalotórax** y el **abdomen**, dotados ambos de apéndices que, según su posición, tienen función sensorial, masticadora, locomotora, o intervienen en la reproducción.

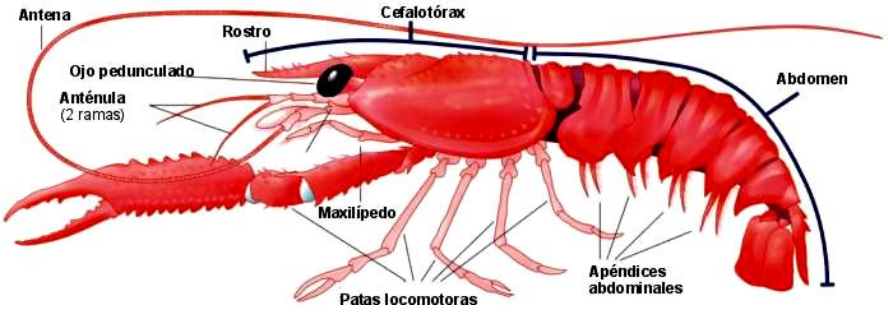
Cefalotórax

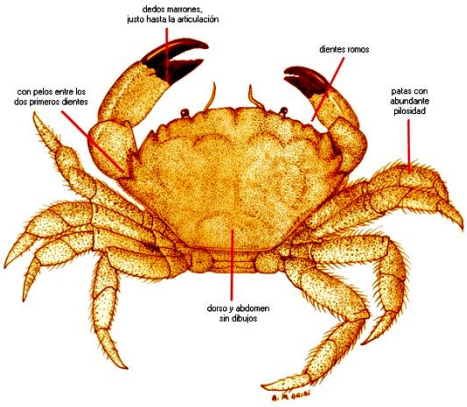
Es el resultado de la fusión de los seis segmentos de la cabeza y los ocho del tórax, y se encuentra recubierto por el caparazón, pieza más o menos fuerte que, a modo de escudo lo protege tanto dorsal como lateralmente. En la parte dorsal está en contacto con el cuerpo, pero lateralmente se separa formando una cámara donde se alojan las branquias. En esta región del cuerpo se encuentran los principales órganos internos, cerebro, corazón, aparato respiratorio, digestivo y reproductor, e incluye los apéndices sensoriales, bucales, y locomotores.

Abdomen

Está formado por seis segmentos, y puede ser desarrollado y musculoso, o más o menos reducido. Según el desarrollo del abdomen y la forma del cuerpo, se distinguen, los **decápodos macruros** y los **decápodos braquiuros**.

Los primeros presentan el cefalotórax alargado, y el abdomen recubierto de tegumento duro muy desarrollado. A este tipo de crustáceos pertenecen langostas, bogavantes, cigalas, langostinos, camarones y gambas.





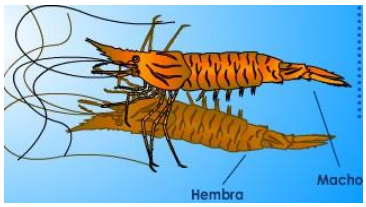
Los segundos, poseen el cefalotórax corto y ancho, y el abdomen muy reducido y replegado hacia la parte ventral del cefalotórax. Pertenecen a

este grupo centolla, nécora, buey, y todos los conocidos bajo la denominación general de "cangrejos".

Biología y ecología

Los decápodos presentan una amplia variedad de **hábitos alimenticios** según los diferentes grupos en los que se clasifican; son herbívoros o filtradores de plancton en las fases juveniles, y los adultos son considerados predadores oportunistas que utilizan el alimento disponible; existen algunas especies detritívoras (carroñeras) y otras que combinan la alimentación depredatoria con la carroñera.

En su **reproducción** existe un cierto acoplamiento entre macho y hembra, tal como lo atestigua la modificación y endurecimiento del primer par de apéndices abdominales de los machos. Las hembras de los macruros poseen entre los apéndices torácicos un receptáculo seminal que recoge los espermatozoides que fecundarán los óvulos una vez realizada la puesta.

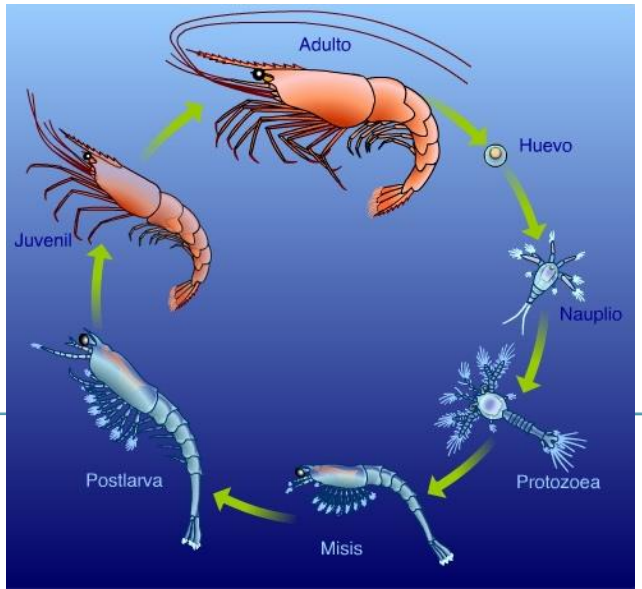


En general, el desove tiene lugar inmediatamente después de la cópula, pero existen especies, como el **bogavante**, en las que la puesta no tiene lugar hasta algunos meses después de recibir en su receptáculo los sacos espermáticos. La fecundación se realiza en el momento de la puesta, pero en los braquiuros puede considerarse interna.

Los huevos, una vez fecundados, son fijados a los apéndices abdominales de las hembras que los llevan así hasta el momento de la eclosión, a excepción de los llamados **langostinos**, que los depositan en el fondo.



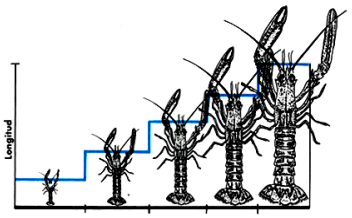
Desde el nacimiento hasta la adquisición de la forma definitiva, pasan por diversas fases larvarias.



El caparazón duro que protege externamente a los crustáceos les impide el crecimiento continuo, teniendo que desprenderse de él para crecer, proceso al que se denomina “muda”.

El caparazón comienza a abrirse por la unión del cefalotórax con el abdomen, saliendo por esta abertura el animal de forma lenta pero continua hasta conseguir desprenderse totalmente del exoesqueleto; una vez liberado de su caparazón aumenta el volumen y talla gracias a la cantidad de agua con que embebe sus tejidos. Enseguida comienza la fabricación del nuevo caparazón, de un tamaño mayor que el desprendido, que se va endureciendo por aportes sucesivos de sales minerales, al tiempo que el agua de los tejidos va siendo sustituida por carne.





El crecimiento de los crustáceos se realiza periódicamente y a "saltos". El número de mudas depende de la edad, siendo mayor en los jóvenes que en los adultos.

Existen especies, como el bogavante, de ciclo de vida largo, de más de 25 años de edad, mientras que otras como los camarones, son de ciclo corto, de 2 a 4 años solamente. La renovación de biomasa en los primeros es muy lenta, al contrario de lo que ocurre en los segundos, por lo que son muy diferentes los rendimientos que se obtienen en la explotación de unos y otros.

Son **especies acuáticas** en casi su totalidad, aunque algunas presentan ligeras adaptaciones terrestres; las especies marinas son mucho más abundantes que las de agua dulce.





El número de decápodos **nadadores** permanentes de la zona pelágica es reducido, siendo más frecuentes los nadadores ocasionales, es decir, los que nadan para buscar alimento permaneciendo el resto del tiempo en el fondo.

Los **marchadores** son especies más sedentarias y, generalmente, de aguas someras, aunque algunos realizan migraciones estacionales buscando mayores fondos en invierno, y acercándose a la costa en verano.



Algunos son muy exigentes en cuanto a la salinidad de las aguas, pero otros soportan, a lo largo de su ciclo de vida, aguas saladas y aguas salobres de estuarios y lagunas litorales.

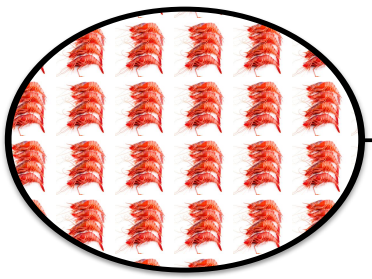
Principales especies de interés comercial en nuestro país



CARABINERO

Gambota (Cataluña), Izkiratzarra (País Vasco), Langostino Moruno (Andalucía y Canarias).

- **Especie:** Crustáceos (Orden Decapoda - Familia Aristeidae)
- **Talla máxima:** Más de 30 cm.
- **Abundancia:** Frecuente.
- **Hábitat:** Es una especie propia de fondos entre los 500 y 2.000 m de profundidad. Habitando el talud continental sobre fondos de arena y fango.
- **Métodos de captura**: Artes de arrastre de fondo a gran profundidad.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** De excelente calidad y muy apreciado, pero sus poblaciones parecen ser pequeñas y las capturas son escasas. Comercializado generalmente congelado y más rara vez fresco, sin embargo es muy común la descongelación, debiéndose entonces especificar dicha condición.



GAMBA ROSADA o ROJA

Chorizo blanco, Alistado (Andalucía), Ganba Arrosa (País Vasco), Gamba Rosada (Cataluña).

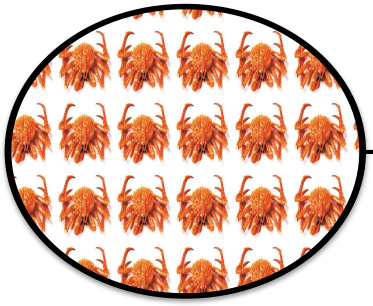
- **Especie:** Crustáceos (Orden Decapoda - Familia Aristeidae)
- **Talla máxima:** 22 cm, siendo más común la comprendida entre los 10 y 18 cm.
- **Abundancia:** Frecuente.
- **Hábitat:** habita sobre fondos arenosos entre los 80 y 1.440 m de profundidad, pero lo más frecuente es encontrarles entre los 200 y 250 m. Efectúa importantes desplazamientos pasando de los 150 m durante la noche a más de 800 m por el día, especialmente a nivel de los valles submarinos.
- **Métodos de captura:** Redes de arrastre.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Especie típica de las costas mediterráneas. Suele comercializarse en fresco y en la mayoría de los casos en las zonas de costa. También se presenta congelada procedente de la flota camaronera de altura. Aparece sustituyendo a la gamba blanca.



BUEY DE MAR

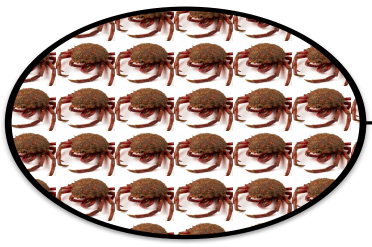
Boi (Galicia), Masera (Cantabria), Nocla, Ñocla (Asturias), Petaca, Buia (País Vasco), Buey (Cataluña)

- **Especie:** Crustáceos (Orden Decapoda - Familia Cancridae)
- **Talla máxima:** Alrededor de los 20 cm de largo por 30 de ancho.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Viven en fondos rocosos desde la franja infralitoral hasta más de 100 m de profundidad. Los individuos de mayor tamaño se encuentran por lo general en aguas más profundas.
- **Métodos de captura:** Con nasas y ocasionalmente en redes de arrastre y trasmallo.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Presente en los mercados de forma continuada en fresco (vivo) y congelado (cocido). El grueso de sus capturas se produce en los últimos seis meses del año, con diciembre como periodo de mayor presencia en el mercado, coincidiendo con la campaña navideña



CANGREJO REAL

- **Especie:** Crustáceos (Orden Decapoda - Familia Geryonidae)
- **Talla máxima:** del caparazón es de 5,3 cm, mientras que el ancho máximo del mismo es para los machos de 8 cm y para las hembras de 5 cm.
- **Abundancia**: Frecuente.
- **Hábitat:** Especie demersal encontrándose entre los 300 y 1.370 m de profundidad. Presentan un dimorfismo sexual muy marcado.
- **Métodos de captura:** Pesca asociada a la de la gamba y el carabinero mediante artes de arrastre o, en menor medida, mediante la utilización de nasas.
- **Interés pesquero y aprovechamiento**: Se presenta de manera habitual en nuestros mercados en forma de pechos, patas y bocas, o pinzas congeladas, siendo más raro encontrarlo entero y fresco.



CENTOLLO o CENTOLLA

Araña, Centola (Galicia), Cabra (Cataluña y Levante), Centolla (Andalucía), Txangurroa (País Vasco), Centollo (Asturias)

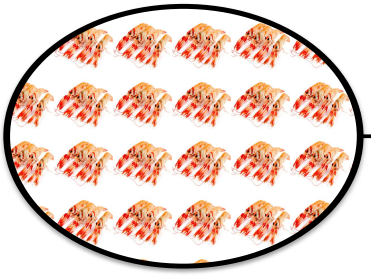
- **Especie:** Crustáceos (Orden Decapoda - Familia Mejidae)
- **Talla máxima:** 25 cm en la longitud del caparazón y 18 cm de ancho, pero más frecuente es encontrar individuos con una longitud del caparazón de 13 cm.
- **Abundancia**: Frecuente.
- **Hábitat:** Es demersal y habita en fondos rocosos o arenosos con abundancia de algas, encontrándose desde la zona sublitoral hasta los 150 m de profundidad. A diferencia de otros crustáceos, el centollo no se oculta en cuevas durante el día, permaneciendo inmóvil entre las algas del fondo
- **Métodos de captura:** Con nasas o mediante "gancho/espejo" en Galicia.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** La mayoría de la producción nacional se concentra en la cornisa cantábrica, siendo los meses de mayo, junio y diciembre los más abundantes. Sin embargo, esta estacionalidad no se refleja en muchos mercados como consecuencia de las importaciones.



BOGAVANTE

Grimalt (Baleares), Lumbrigante (Galicia), Lubricante (Santander), Llobregant, Llomantol (Cataluña), Bugre, Llocántaro (Asturias), Mishera, Abakandoa (País Vasco).

- **Especie:** Crustáceos (Orden Decapoda - Familia Nephopidae)
- **Talla máxima:** 60 cm (5-6 kg).
- **Abundancia:** Frecuente.
- **Hábitat:** Especie demersal que habita fondos rocosos en profundidades variables entre los 0 y 150 m. Se acerca a las costas en el verano para dirigirse a mayores profundidades durante el invierno. Son sedentarios y territoriales, pasando las horas diurnas en el interior de cuevas que ellos mismos excavan, saliendo por las noches a buscar su alimento.
- **Métodos de captura:** con nasas y con una red de trasmallo conocida como "langostera".
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** El bogavante aparece en nuestros mercados vivo o, una vez cocido, fresco o congelado. Debido a la demanda debe importarse.



CIGALA

Escamarlá (Cataluña), Langostiño, Cigala (Galicia), Maganto (Asturias y Cantabria), Zigala (País Vasco).

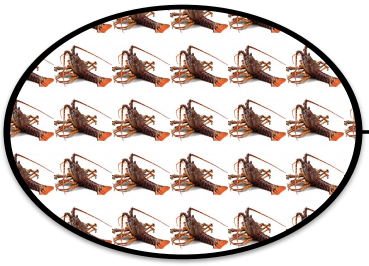
- **Especie:** Crustáceos (Orden Decapoda - Familia Mejidae)
- **Talla máxima:** 24 cm.
- **Abundancia:** Frecuente.
- **Hábitat:** Fondos carentes de algas y por lo general cenagosos o arenosos. Se puede encontrar a partir de los 20 y hasta los 800 m de profundidad, aunque su rango habitual está entre los 100 y 300 m.
- **Métodos de captura:** Arrastre demersal y más rara vez aparece en los artes de enmalle.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Especie muy apreciada, posee una amplia gama de precios de mercado en función de su tamaño. Así, las cigalas grandes o cigalas de "tronco" pueden costar 10 veces más que las pequeñas o "arroceras". Se presenta en el mercado fresca y congelada, bien entera o bien en forma de colas. La producción nacional procede en una gran medida de las capturas del banco del Gran Sol.



CAMARÓN

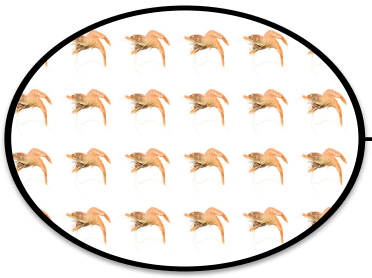
Esquila (Cantabria), Quisquilla (Asturias), Gambeta (Cataluña), Izkira Gorria, Kiskilla (País Vasco), Camarón (Galicia).

- **Especie:** Crustáceos (Orden Decapoda - Familia Palaemonidae)
- **Talla máxima:** Total de 11 cm, siendo más frecuente de 5 a 8 cm.
- **Abundancia:** Abundante.
- **Hábitat:** Fondos de roca cubiertos de algas y en praderas de posidonia. Suele encontrarse desde la zona litoral hasta los 10 m de profundidad. Es de hábitos nocturnos pasando la mayor parte del día oculto en las grietas y huecos de las rocas. Realizan pequeñas migraciones.
- **Métodos de captura:** Reteles, ganapanes, nasas y artes de arrastre de malla fina.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Comercializado en la mayoría de los casos una vez cocido y en menor medida fresco y congelado. Es denominado quisquilla en muchas ocasiones, aunque en el mercado se utiliza esta denominación, y la de camarón, para otras especies del género.



LANGOSTA
Llagosta (Cataluña y Levante), Otarrain (País Vasco).

- **Especie:** Crustáceos (Orden Decapoda - Familia Palinuridae)
- **Talla máxima:** 50 cm.
- **Talla mínima:** Mediterráneo 24 cm.
- **Abundancia:** Ocasional.
- **Hábitat:** Fondos rocosos, aunque en ocasiones es posible encontrarlas en fondos de arena, desde los 5 a los 160 m de profundidad, aunque no suelen rebasar el centenar de metros. Según la temperatura de las aguas la reproducción tiene lugar de septiembre a marzo.
- **Métodos de captura:** Nasas especiales o redes langosteras, apareciendo como captura accesoria en los artes de arrastre y enmalle y más rara vez en los palangres de fondo.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Comercialización en vivo o en congelado, ya que se deteriora con rapidez. Parte de las langostas que se consumen en nuestro país proceden del comercio con los países vecinos.



GAMBA BLANCA
Gamba Blanca (Andalucía y Baleares), Ganba Zuria, Izkira (País Vasco), Gamba (Galicia), Gamba (Cataluña).

- **Especie:** Crustáceos (Orden Decapoda - Familia Penaeidae)
- **Talla máxima:** 16 cm en los machos y de 19 cm en las hembras. No obstante, lo más frecuente es encontrar machos entre los 8-14 cm y hembras entre 12-16 cm.
- **Abundancia:** Abundante.
- **Hábitat:** Fondos arenosos o de fango, desde los 20 a 700 m de profundidad, generalmente encontrándose entre los 70-400 m.
- **Métodos de captura:** Arrastre de fondo, en muchos casos arrastrando cada barco dos aparejos mediante tangones, y con nasas.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Uno de los más importantes crustáceos que captura la flota de altura, por lo que la forma habitual de presentación en los mercados es congelada. El producto fresco de la flota artesanal suele ser vendido en las zonas de origen.



LANGOSTINO
Llagostí (Cataluña), Llangostí (Levante), Otarrainska (País Vasco), Langostino (Galicia)

- **Especie:** Crustáceos (Orden Decapoda - Familia Penaeidae)
- **Talla máxima:** 18 cm, siendo las hembras más grandes llegando a alcanzar 22,5 cm.
- **Abundancia:** Escaso.
- **Hábitat:** Fondos arenosos o cenagosos en profundidades de 5 a 90 m, aunque lo más frecuente es encontrarlos hasta los 40 m.
- **Métodos de captura:** Artes de arrastre, enmalle y nasas. No obstante, las capturas en el Atlántico y Mediterráneo son escasas, siendo la casi totalidad de langostino que consumimos procedente de nuestra flota congeladora exterior o de la importación.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Ha pasado de ser un producto de lujo a un producto de consumo habitual. Este proceso ha venido parejo al desarrollo en todo el mundo del cultivo integral de este producto, lo que ha permitido el aumento de la oferta. La forma habitual de acceder al mercado es congelado y en menor medida fresco.



CANGREJO VERDE

Cámbaro (Cantabria), Cangrexo (Galicia), Cañeta (Andalucía), Carromarro, Karramarro Berbea (País Vasco), Cranc Verd (Cataluña y Levante), Cangrejo de Mar (Asturias)

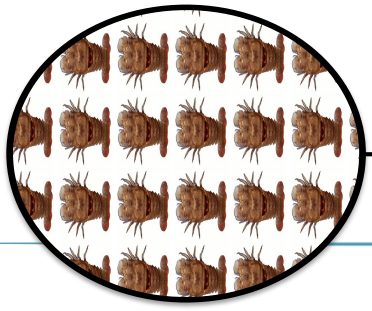
- **Especie:** Crustáceos (Orden Decapoda - Familia Portunidae)
- **Talla máxima:** El caparazón suele ser de 6 cm y el ancho de 7,7 cm para los machos siendo las hembras algo menores.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Fondos próximos a las costas, esteros y terrenos rocosos de la zona infra-litoral. Son animales que permanecen muchas horas en el interior de las grietas y huecos del terreno.
- **Métodos de captura:** Nasas y, como captura accesoria, en las redes de arrastre.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Venta en fresco, destinado en la mayoría de los casos a la elaboración de arroces y sopas por su baja calidad culinaria. La época de mayores capturas coincide con el otoño, siendo Levante y Cataluña las zonas de España donde mayor consumo se produce.



NÉCORA

Andarica (Asturias), Cambaro (Cantabria), Nocra, Nécora (Galicia), Txamarra (País Vasco), Nécora (Cataluña)

- **Especie:** Crustáceos (Orden Decapoda - Familia Portunidae)
- **Talla máxima:** Caparazón es de 6,5 cm y su anchura de 8,4 cm. No obstante, lo más frecuente es encontrar el caparazón de 4,5 cm de longitud y 5,5 cm de ancho.
- **Abundancia:** Común.
- **Hábitat:** Fondos de roca, arena o fango, refugiándose por el día en las grietas de las rocas. Es propia de la zona infra-litoral hasta los 70 m de profundidad, aunque generalmente no sobrepasa los 40 m.
- **Métodos de captura**: Nasas, pudiendo aparecer como captura accesoria en otros artes.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Comercializada en vivo, cocida y congelada. La producción española está limitada a la costa cantábrica, donde su consumo es muy importante. Desde mayo a septiembre sus capturas descienden de manera significativa.



CIGARRA DE MAR o CIGALA REAL

Langosta Canaria (Canarias), Santiago (Asturias), Cigala (Galicia), Cigarra, Castañeta (Andalucía), Cigala, Bujía (Cataluña y Baleares)

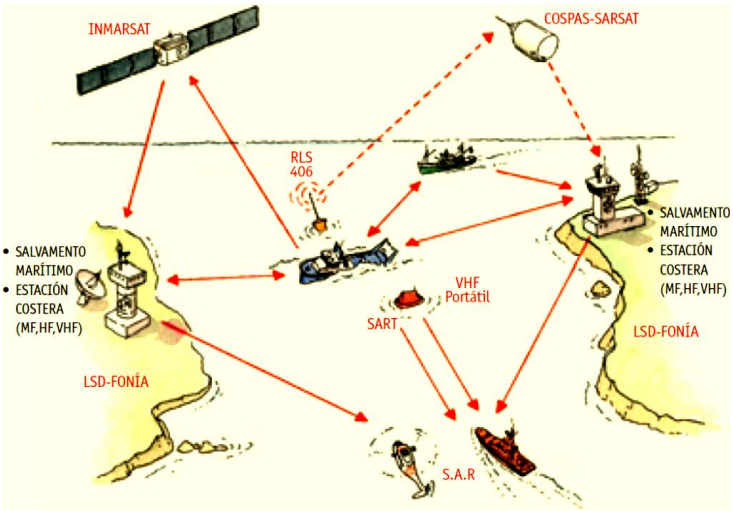
- **Especie:** Crustáceos (Orden Decapoda - Familia Scyllaridae)
- **Talla máxima:** 45 cm.
- **Abundancia:** Escasa.
- **Hábitat:** Fondos rocosos, de arena y de piedra litorales entre 5 y 100 m de profundidad, más abundante entre 15 y 30 m. Hábitos nocturnos.
- **Métodos de captura:** Mediante nasas y trasmallos.
- **Interés pesquero y aprovechamiento:** Es una de las langostas más exquisitas. Muy apreciada por su sabor. Sin mucho interés comercial. Está incluida en la lista roja de especies amenazadas como vulnerable. Otra especie parecida, aunque escasa y mucho más pequeña, es el santiaguiño".

30 Principales Especies Pesqueras de Interés Comercial



Sección Puente

8. Comunicaciones



Comunicaciones

Principios normativos

Régimen aplicable en materia de radiocomunicaciones, a las embarcaciones de pesca, local o litoral, establece que los equipos y aparatos radioeléctricos, sus componentes y los aspectos de seguridad relacionados con los mismos se regularán por lo dispuesto en el Reglamento de radiocomunicaciones marítimas, (Real Decreto 1185/2006, de 16 de octubre).

Pesca Local

Las embarcaciones autorizadas a realizar navegaciones o faenas de pesca local y que dispongan de espacios cubiertos habitables, deben ir provistos de una instalación radioeléctrica de VHF capaz de transmitir y recibir en los canales 16, 6 y 13 en radiotelefonía y transmitir y recibir comunicaciones generales utilizando los canales radiotelefónicos establecidos normativamente[74] del y una radiobaliza de 406 MHz, de activación automática y manual.

Los equipos de VHF deberán ser aptos para utilizar las técnicas de Llamada Selectiva Digital.

Los buques que no dispongan de espacios cubiertos habitables autorizados a realizar navegaciones o faenas de pesca más allá de las tres millas de la costa, deben ir provistos de un equipo portátil de VHF o de una radiobaliza de 406 MHz de activación manual, según criterio de la Capitanía marítima de primera de la zona en la que ejerzan su actividad.

Los buques que no dispongan de espacios cubiertos habitables y realicen sus navegaciones o faenas de pesca dentro de las tres millas de la costa o aquellos cuya actividad de pesca se realice en el interior de puertos, radas o bahías deben ir provistos de los equipos que, por seguridad, requiera la Capitanía Marítima de primera de la zona donde ejerzan su actividad, teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas y de seguridad de dicha zona.



[74] Apéndice 18 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT)

Pesca Litoral

Los buques autorizados a realizar navegaciones o faenas de pesca de litoral, deben disponer del equipamiento mínimo siguiente:

- ➔ Una instalación radioeléctrica de MF capaz de transmitir y recibir en la frecuencia de socorro y seguridad de 2.182 KHz utilizando radiotelefonía y transmitir y recibir comunicaciones generales utilizando radiotelefonía en las bandas comprendidas entre 1.605 kHz y 4.000 kHz, o una estación de comunicaciones satelitales (INMARSAT). Esta prescripción no será aplicable a los buques que realicen faenas de pesca en el litoral mediterráneo.
- ➔ Una instalación radioeléctrica de VHF capaz de transmitir y recibir en los canales 16, 6 y 13 en radiotelefonía y transmitir y recibir comunicaciones generales utilizando los canales radiotelefónicos normativamente establecidos.
- ➔ Una radiobaliza de 406 MHz, de activación automática y manual.
- ➔ Un equipo radiotelefónico bidireccional portátil de VHF.
- ➔ Un respondedor de radar de 9 GHz.

Los equipos de MF y VHF deberán ser aptos para utilizar las técnicas de Llamada Selectiva Digital (LSD).

Además, los buques de pesca de litoral deben disponer un receptor NAVTEX, una instalación de radar y ecosonda.

EQUIPOS OBLIGATORIOS PARA BUQUES DE PESCA

ZONA DE PESCA AUTORIZADA	LOCAL (Con espacios habitables)	LOCAL (Sin espacios habitables)	LITORAL	ALTURA	GRAN ALTURA
MF/HF (o INMARSAT)			X(3)(2)	X(1)	X(1)
VHF	X(4)		X(3)	X(1)	X(1)
RLS	X(10)	X(6)	X(10)	X(10)	X(10)
Reptor NAVTEX			X(5)	X	X
VHF Portátil		X(6)	X	X(7)	X(7)
SART			X	X	X
GPS	X(8)		X(8)	X	X
RADAR			X(9)	X(9)	X(9)
SONDA			X(9)	X(9)	X(9)

1 Con LSD a partir del 1 de enero de 2007.
2 Los buques que faenan en el Mar Mediterráneo no están obligados a disponer de este equipo.
3 Con LSD a partir del 1 de enero de 2008.
4 Con LSD a partir del 1 de enero de 2009.
5 A partir del 1 de agosto de 2008.
6 Pueden llevar RLS o VHF portátil, a criterio del Capitán Marítimo.
7 Deben llevar dos equipos.
8 Obligatorio a partir de la instalación de los equipos de LSD.
9 Obligatorio a partir del 1 de agosto de 2008.
10 Con GPS para buques nuevos. Para el resto, cuando deban sustituir las baterías. Fecha límite para tener instalada la RLS con GPS, el 1 de febrero de 2009.

El SMSSM

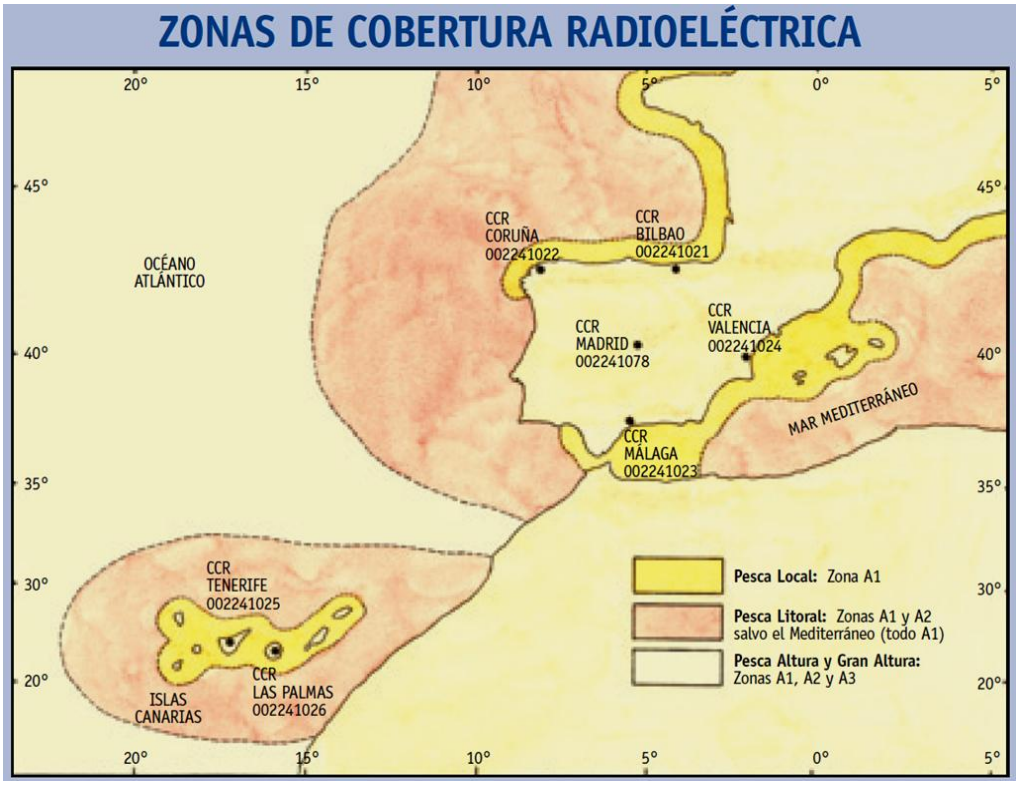
El Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimo (SMSSM), es un conjunto de procedimientos, equipos y protocolos de comunicación diseñados para aumentar la seguridad y facilitar la navegación y el rescate de naves en peligro.

Este sistema está regulado por el Convenio SOLAS, aprobado bajo los auspicios de la OMI, organismo dependiente de la ONU.

Las funciones del sistema son:

- ➔ Dar la alerta de socorro.
- ➔ Comunicaciones para la coordinación de las operaciones de búsqueda y salvamento.
- ➔ Comunicaciones en el lugar del siniestro.
- ➔ Señales de localización.
- ➔ Difusión de la información relativa a la seguridad marítima.
- ➔ Comunicaciones puente a puente.
- ➔ Radiocomunicaciones generales.

Los requerimientos de radio dependen del área de operación del buque más que de su tipo o tonelaje. El sistema exige que los barcos se doten de mecanismos de alerta redundantes y de fuentes específicas de alimentación de emergencia.





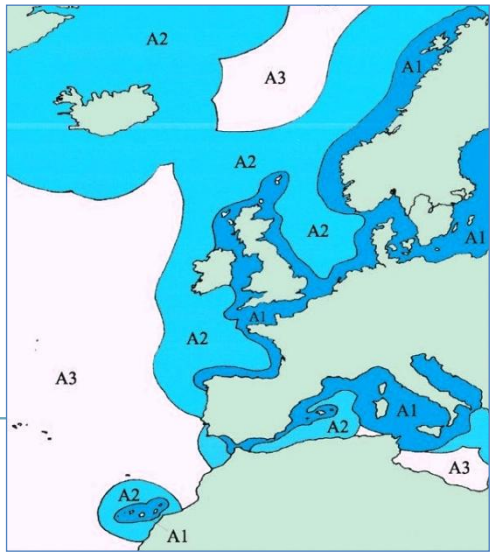
Una de los fines del SMSSM es simplificar al máximo los procedimientos de **"llamada de socorro"**, permitiendo que, con una sola pulsación del botón rotulado como **"DISTRESS"**, situado en el panel de control de los equipos de comunicaciones, se envíe, en breves segundos, un mensaje conteniendo la identidad del buque (MMSI), su situación con fecha y hora y la naturaleza del peligro (que puede introducirse manualmente).

El BOTON ROJO evita que los nervios de la urgencia causen errores al hablar, dificultando las comunicaciones

Zonas marítimas

El SMSSM se estructura en cuatro áreas marítimas con el fin de determinar los requisitos operacionales, de mantenimiento y de personal en cada una:

- **A1:** Esta se encuentra dentro de la cobertura radiotelefónica de al menos una Estación Costera de VHF en la cual está disponible en forma continua la escucha de alertas en LSD. Esta área se extiende hasta las 20 o 30 millas marinas desde la estación Costera.
- **A2:** Un área, excluyendo el área A1, dentro del rango de cobertura radiotelefónica de al menos una estación Costera en MF en la cual se disponga en forma continua de la atención de alertas en LSD. Esta área se extiende hasta las 150 millas marinas mar adentro, pero debiera excluir cualquier área A1 definida. En la práctica a menudo puedes lograr un rango de cobertura de 400 millas marinas mar adentro.
- **A3:** Un área, que excluyendo áreas A1 y A2, dentro del rango de cobertura de un satélite geoestacionario INMARSAT, en la cual se dispone en forma continua de alertas. Esta área abarca desde los 70° N hasta los 70° S, pero excluye áreas A1 y A2.



- **A4:** Un área fuera de las áreas A1, A2 y A3. Esta es esencialmente las regiones polares, Norte y Sur de la Latitud 70.

Llamada selectiva digital (LSD)

Se define como la técnica que utiliza códigos digitales y que da a una estación radioelectrónica la posibilidad de establecer contacto con otra estación, o con un grupo de estaciones, y transmitir información cumpliendo con las recomendaciones de la UIT.

La LSD es una de las partes más interesantes e importantes que presenta el SMSSM. Se utiliza para transmitir y recibir mensajes de socorro (DISTRESS CALL), seguridad urgencia o rutina y acuse de recibo de las costeras o barcos que los reciban Es una técnica que mejora la recepción de mensajes ya que al trabajar en digital es mucho más inmune a las interferencias.

La recepción de una LSD es a través de una alarma que invita a visualizar un mensaje en la pantalla de la emisora.



Escucha continua

Las embarcaciones y buques de pesca mientras se encuentren en la mar, deberán mantener una **"escucha continua"**, apropiada al área en la cual están navegando.

Esta escucha no debe ser interrumpida, salvo durante los breves intervalos en que la capacidad de recepción del buque esté entorpecida o bloqueada por sus propias comunicaciones o cuando sus instalaciones sean objeto de mantenimiento o verificación periódicos.

Escucha continua en el SMSSM según el equipo a portar en la zona de pesca autorizada (Mar Mediterráneo)

Zona - Equipo	Local (con espacios	Local (sin espacios	Litoral

	habitables)	habitables)	
VHF (canal 16)	★		★
VHF con LSD (CH 70)	★		★
VHF portátil		★	
NAVTEX			★

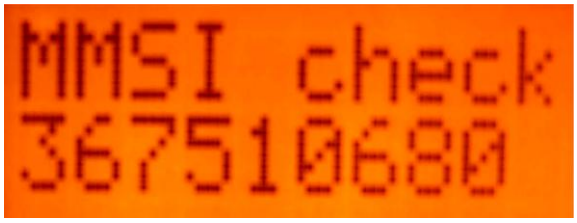
El MMSI

El Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, establece que todas las transmisiones radioeléctricas efectuadas por buques deben poder ser identificadas por medio de señales de identificación.

Estas identificaciones van desde el **"nombre del buque"**, el **"distintivo de llamada"** o el **"número de Identificación del Servicio Móvil Marítimo"** que es el conocido como **MMSI**.

Los buques que se encuentren adaptados a las exigencias del SMSSM o para aquellos que aún no estándolo dispongan de equipos de "**llamada selectiva digital**", así como para aquellos que dispongan de una radiobaliza por satélite del Sistema Cospas-Sarsat (RLS)[75], la Administración Marítima debe asignarles un "**Número de Identificación del Servicio Móvil Marítimo**" o **MMSI** (*Maritime Mobile Identification Service*).

El **MMSI** es el número que identifica a cada estación de barco a efectos de seguridad y telecomunicaciones, y que debe ser programado en los sistemas de radiocomunicaciones automáticos del barco, a fin de que dicha identidad sea emitida automáticamente cuando el operador de radio activa el equipo de forma adecuada.



El **MMSI** se forma mediante un **grupo de nueve cifras**, de la forma siguiente:

- Las tres primeras cifras identifican al país de abanderamiento del barco, y se denominan **MID** (*Maritime Identification Digit*). A

[75] Radiobaliza de Localización de Siniestro.

España le corresponden los grupos 224 y 225. En España es la Dirección General de la Marina Mercante, el organismo que asigna los MMSI.

- Los restantes seis dígitos representan una cifra aleatoria entre 0 y 9.

Hay tres tipos de números **MMSI** de uso común para identificar barcos en forma individual, grupos de barcos y estaciones costeras.

- ✓ Estación de barco 224001021.
- ✓ Grupo de barcos 022401143 (empezando con 1 cero).
- ✓ Estación costera 002240018 (empezando con 2 ceros).

Equipos del SMSSM en zona A1

Los equipos radiomarítimos que operan en la banda de VHF o en OM/OC (MF/HF) se componen de tres partes principales que son la antena, el transmisor-receptor y el suministro de energía. Asimismo cada parte depende de la otra; un fallo en cualquiera de ellas, impedirá que el equipo funcione correctamente.

El VHF fijo



Una radio VHF es un sistema de transmisión (TX) y recepción (RX) también llamado transceptor, el cual permite al operador transmitir o recibir información por medio de la voz (utilizando frecuencias entre 156 MHz y 174 MHz).

Hay modelos para instalación fija y otros para uso portátil.



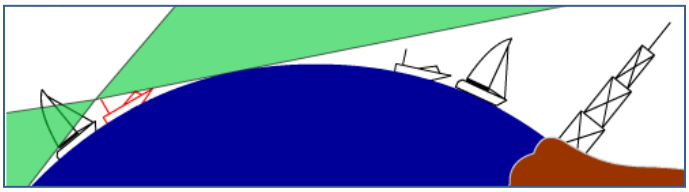
Uno de los grandes inconvenientes de los radiotransmisores VHF es que no se puede llamar a una estación en particular. Una transmisión de voz será escuchada por cualquier estación VHF.

Por lo anterior, las radios VHF integran un controlador de LSD, que permite una operatividad similar a una radio y un teléfono. La función LSD permite enviar una trama de datos digitales, en el canal 70, a una determinada estación, seleccionada por el operador introduciendo su MMSI, alertando al receptor para que proceda a dar respuesta al

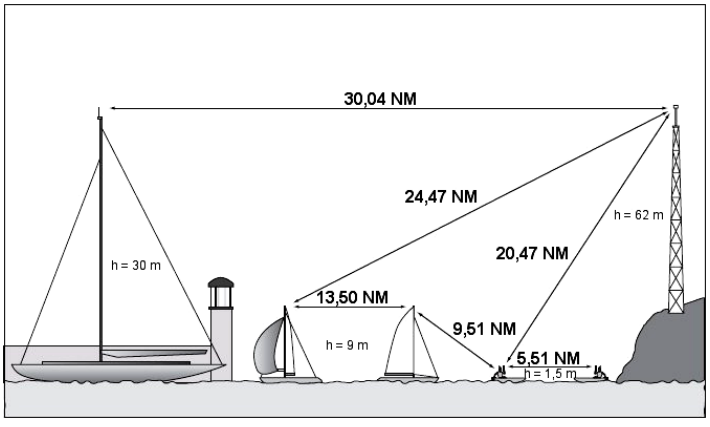
mensaje recibido. Esta función solo está disponible en modelos de instalación fija.

También se denominan "aparatos radiotelefónicos bidireccionales de ondas métricas". Entre sus características y opciones cabe destacar:

- **Potencia:** la energía del VHF fijo se toma de la instalación del barco, por lo que la máxima potencia de emisión es de 1 o 25 W (frente a los 5 W máximos del portátil). Esto permite a las ondas llegar más lejos; alrededor de 30 millas, dependiendo de la altura de la antena. La baja potencia (1 W) es preferible en primera instancia para mantener lo más "limpio" posible el ambiente radioeléctrico.



- **Canales:** la mayor capacidad de los equipos fijos permiten escuchar y transmitir en más canales. Hasta 55 frecuencias hay disponibles, incluyendo el canal 16 (156,8 MHz) y los canales de seguridad. Como opción avanzada, algunos equipos cuentan con "escucha dual" (DUAL WATCH) que permiten mantener la escucha obligatoria y estar atentos al canal del puerto o instrucciones de Salvamento Marítimo en dispositivos de separación del tráfico, por ejemplo.
- **Megafonía y sirena de niebla**: los VHF fijos de gama alta extienden sus funciones a la comunicación dentro del barco. Con un altavoz sobre la cubierta se pueden dar órdenes a los marineros responsables de las maniobras y alerta a barcos o personas próximas. De la misma forma pueden incorporar una función de sirena de niebla, con funciones programadas para producir todos los tipos de sonidos que regula el RIPA en condiciones de visibilidad reducida.



La radio de onda media / onda corta (OM/OC)



Sistema de transmisión-recepción que permite al operador transmitir o recibir información por voz en frecuencias de TX/RX establecidas (entre 1605 y 3800 kHz para OM (MF) y entre 4000 y 27500 kHz en OC (HF)). También se dotan de la función LSD.

La radiobaliza de localización de siniestros (RLS)



Radiobalizas satelitales (que emiten en 406 Mhz) que transmiten una señal que alerta a las autoridades de Búsqueda y Salvamento (SAR), permitiendo a los medios de salvamento dirigirse a lugar donde se encuentra la nave siniestrada.

Son simples emisores que pueden activarse de forma manual o automática, y su señal es detectada por los satélites, que la envían a una estación receptora terrestre que determina la posición y envía la alerta con los datos, a través del coordinador SAR nacional, a un CCS, o otra autoridad SAR.



La RLS más utilizada para uso marítimo es la EPIRB de 406 MHz del sistema COSPAS/SARSAT, que suele incorporar hoy en día un dispositivos GPS, lo que facilita la actualización de su localización y la emisión de una señal en frecuencia aeronáutica de 121,5 Mhz para que las unidades SAR puedan realizar una radio-recalada utilizando un equipo radio radio-goniométrico.

La Radiobaliza debe registrarse en la Dirección General de la Marina Mercante y ser mantenida según las normas del fabricante

El receptor NAVTEX



Sistema para transmitir información MSI (*Maritime Safety Information*), que son avisos de navegación, meteorológicos, urgencia o

seguridad y, recepción automática de mensajes MSI a través de impresión telegráfica de banda estrecha.

Las transmisiones de NAVTEX son compuestas y enviadas por equipos de radio-télex desde estaciones costeras en:

- ✓ **518 kHz MF** (OM) - MSI en inglés, conocidos como NAVTEX internacional.
- ✓ **490 kHz MF** (OM) - MSI en el idioma local (útil para barcos pequeños).

El NAVTEX se usa para transmitir MSI a buques en aguas costeras aproximadamente hasta 400 millas náuticas de la estación costera.

El VHF portátil



El VHF portátil es un equipo de comunicación eficaz, con una amplia cobertura y características particulares. Debe considerarse un aliado en cuestiones de seguridad y comunicación. Es especialmente útil cuando se navega solo, pudiendo llevarlo enganchado en la ropa y llamar en caso de emergencia. Los equipos homologados han superado todas las pruebas exigidas por la normativa. En España es la Dirección general de la Marina mercante la que se ocupa de dicha homologación.

Una de las opciones disponibles en los equipos de VHF portátiles es el GPS integrado. Los VHF portátiles con LSD, son capaces de transmitir la situación en caso de emergencia. La información suministrada no solo le sirve al navegante para el posicionamiento, sino que se envía a través de un mensaje codificado en el canal 70 a todos los buques y estaciones costeras situadas en el ámbito de cobertura, facilitando la localización y la prestación de ayuda.
Los nuevos VHF portátiles cuentan con todo tipo de accesorios que antes había que adquirirlos por separado. No obstante, los modelos más económicos permiten adquirir los accesorios independientemente del dispositivo, tales como:

- **Cargadores de sobremesa:** permiten tener el VHF siempre cargado y disponible para operar. Los cargadores están dotados de regulación de tensión y se apagan cuando la batería está a plena carga.

- **Baterías:** actualmente los VHF portátiles cuentan con baterías de litio homologadas, que garantizan su funcionamiento durante 4 años como mínimo.
- **Adaptadores de antena:** algunos modelos de VHF portátiles permiten acoplarlos a la antena del VHF fijo, ganando en recepción y emisión. Una característica a tener en cuenta en caso de que el equipo fijo falle.

El respondedor radar (RESAR-SART)



Transponedor radar utilizado para búsqueda y salvamento. Trabaja en la banda X (9 Ghz) del radar y puede ser activado manual o automáticamente al flotar. Responde al ser interrogado por un radar cercano en funcionamiento y emite luz y/o sonido al operar

Genera 12 o más ecos en la pantalla radar, que, al aproximarse la embarcación, se transforman en círculos. El radar debe usar la escala de 6o 12 millas.

La OMI establece que para un RESAR a 1 metro de altura sobre la mar y con una antena radar a 15 metros, el alcance mínimo sea de 5 millas.

El respondedor AIS (RESAR-SIA - AIS-SART)



Transmisor de búsqueda y salvamento del Sistema de Identificación Automática (SIA-AIS), que puede usarse como alternativa al RESAR (desde el 01/01/2010). Ofrece mejores resultados que un SART en cuanto a distancia de detección y funcionamiento. Está diseñado para ser usado en situaciones de emergencia y satisface los requerimientos de la OMI (SOLAS) y es una alternativa a los respondedores radar tradicionales. También los hay individuales.

Las radiobalizas personales (Persona al agua – MOB – POB)



Son pequeños equipos instalados en los chalecos salvavidas. Se activan automáticamente al caer al agua el tripulante que la lleva. La señal que emiten es recibida de inmediato en el puente, permitiendo la rápida localización del náufrago.

Canales VHF exigibles a las embarcaciones pesqueras

La normativa establece que los equipos VHF con los que se tiene que dotar las embarcaciones pesqueras cuenten al menos con los siguientes canales para las comunicaciones por fonía (voz):

- ➔ **Canal 16** (156,800 MHz)
  Canal de llamada, seguridad, urgencia y socorro.
- ➔ **Canal 6** (156,300 MHz)
  Exclusivo entre barcos para la seguridad operaciones de búsqueda y salvamento con aeronaves.
- ➔ **Canal 13** (156,650 MHz)
  Para uso entre barcos para la seguridad de la navegación.

Para la llamada selectiva digital (LSD) se usa el canal 70 (156,525 MHz) exclusivamente, con fines de socorro, seguridad y llamada en el servicio móvil marítimo en ondas métricas.

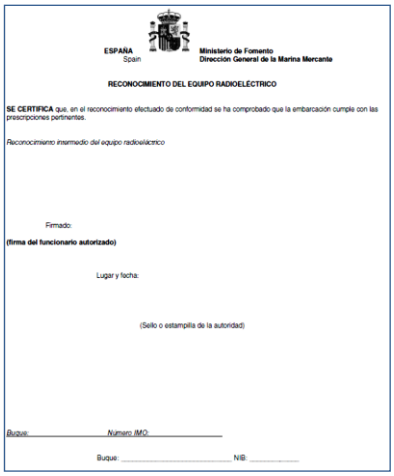
La señal AIS se transmite en dos frecuencias, 161.975 (Canal 87) y 162.025 MHz (Canal 88).

Respete las frecuencias reservadas para las emergencias y no las utilice nunca para conversar

Licencia de la radio-estación de la embarcación

Otorgada por la Administración Marítima, debe estar expuesta en un lugar cercano a la ubicación física de los equipos de radio, y debe mostrar lo siguiente:

- ➢ Nombre del buque o indicativo de llamada y los números de identificación correspondientes.
- ➢ Nombre del armador, Frecuencias, Potencia de salida del transmisor y clases de emisión.



ESPAÑA
Spain

Ministerio de Fomento
Dirección General de la Marina Mercante

RECONOCIMIENTO DEL EQUIPO RADIOELÉCTRICO

SE CERTIFICA que, en el reconocimiento efectuado de conformidad se ha comprobado que la embarcación cumple con las prescripciones pertinentes.

Reconocimiento intermedio del equipo radioeléctrico

Firmado:

(firma del funcionario autorizado)

Lugar y fecha:

(Sello o estampilla de la autoridad)

Buque: _____ Número IMO: _____

Buque: _____ NIB: _____

- Categoría de correspondencia pública, otras condiciones, bajo las cuales la estación debe ser operada.

ANTENAS			
EQUIPO RADIOELECTRICO Y ELECTRONICO DE AYUDA A LA NAVEGACION INSTALADO			
Marca/modelo	Nº homologación	Nº de serie	Frecuencias (series)

Requisitos operacionales zona A1

La zona A1, es el área que se encuentra dentro de la cobertura de la banda de VHF, donde se cuenta con recepción continua y automática de las alertas de socorro y seguridad mediante LSD, en el canal 70.

Cada país determina esta cobertura en función de sus instalaciones. (20 – 35 millas náuticas).A lo largo y ancho de toda la franja costera declarada como Zona A1, se garantiza la escucha permanente en el canal 70 de LSD, así como en el canal 16 de radiotelefonía, para lo cual, se instalan tantos centros de emisión/recepción como sean necesarios.

En cada uno de dichos centros, se dispone, como mínimo, de un equipo de VHF sintonizado permanentemente en el canal 70, otro sintonizado también permanentemente en el canal 16 (radiotelefonía), y un tercero dedicado a las comunicaciones de rutina que se precisen realizar en los canales de trabajo(por ejemplo, para correspondencia pública).

En los Centros de Salvamento o en las Estaciones Costeras desde las que se manejan y operan estos equipos, el que corresponde al canal 70, que es de escucha automática, que dispone de alarmas sonoras y visuales, y de una impresora en la que se registran todas las alertas, independientemente de que estas también queden registradas electrónicamente (algunos Centros de Salvamento, cuentan con los medios necesarios para efectuar marcaciones radio-goniométricas en la banda de VHF).

Zona A1 - Mediterráneo				
CCS	**MMSI**	**Estación Costera**	**Canales VHF**	
			Cellnex	**SASEMAR**
Valencia	002241024	Menorca	85	6
		Palma	7	72
		Ibiza	3	6

Con respecto a los barcos pesqueros, estos deben contar a bordo con una emisora o equipo de VHF que cumpla con las mismas especificaciones que las costeras (escucha en el canal 16 y canal 70 de radiotelefonía y LSD respectivamente. Únicamente los barcos que porten equipos VHF portátiles no realizarán escuchas en el canal 70 de VHF LSD).

¡Mantenga siempre la escucha en las frecuencias de socorro! La vida de otros pescadores o navegantes puede depender de que escuche su llamada de socorro

Manejo del VHF

El canal 16 puede usarse sólo para fines de **socorro, urgencia, seguridad y comunicaciones muy breves de llamada** con el fin de establecer contactos que deberán llevarse a cabo posteriormente en un canal de trabajo apropiado.

En los canales VHF asignados para operaciones de servicio de puerto, los únicos mensajes permitidos son aquellos que se relacionen con el manejo de tales operaciones, el movimiento y la seguridad de los buques y, en emergencia, la seguridad de las personas; ya que el uso de estos canales para las comunicaciones buque-buque puede causar serias interferencias a las comunicaciones relacionadas con el movimiento y la seguridad de la navegación en áreas de puerto congestionadas. Los equipos VHF deben estar controlados por un operador que esté en posesión de un certificado de Operador restringido o general del SMSSM.



Antes de transmitir se debe preparar lo que se va a decir, para evitar interrupciones y ocupar un canal con mucho tráfico. Asimismo debe escucharse en el canal para comprobar que no está ocupado.

DEBE EVITARSE:

- Llamar por el canal 16 para fines que no sean de socorro, urgencia y comunicaciones muy breves de seguridad.
- Comunicaciones no relacionadas con la seguridad y la navegación en los canales de operaciones de puerto.

- Transmisiones no esenciales.
- Transmitir sin identificarse correctamente.
- Usar lenguaje ofensivo.
- La repetición de palabras y frases, a menos que sea solicitado por la estación receptora.

Cuando sea posible se usará la potencia más baja posible. El buque que llame a otro buque debe indicar el canal de trabajo en el que se llevarán a cabo las transmisiones. En este caso es el barco que llama el que controla la comunicación.

Las llamadas de socorro tienen prioridad absoluta sobre todas las demás comunicaciones, por tanto, si se escuchase una de ellas, todas las demás transmisiones deberían cesar y mantener la escucha.

Los Centros de salvamento y las Estaciones costeras están a la escucha las 24 horas del día, todos los días del año

Procedimientos de rutina para llamada y respuesta en radiotelefonía

Normalmente será el buque el que llame a otro o a una estación costera, pero si es una estación costera la que desea comunicar con un barco puede llamarlo si cree que está dentro de su alcance y que está manteniendo escucha en la frecuencia de llamada.

Antes de llamar debe seleccionarse la frecuencia de escucha y escuchar durante un tiempo antes de transmitir, para asegurarse de no interferir en las comunicaciones que pudieran estar llevándose a cabo.

La llamada inicial se hará siguiendo el procedimiento relacionado a continuación:

→ Repetir el nombre y/o distintivo de llamado u otra identificación llamada un máximo de tres veces.
→ Las palabras **AQUÍ** o **DE**. (“*This is*” o DELTA ECHO).
El nombre y/o el distintivo de llamada u otra identificación de la estación (por ejemplo número MMSI) que llama un máximo de tres veces.
En el caso de que las comunicaciones sean buenas en VHF se puede abreviar diciendo sólo una vez la identificación de la estación llamada y dos veces la de la que llama.
→ Una vez que se ha establecido contacto, las identificaciones se transmitirán una sola vez.
→ Se complementará inmediatamente con el propósito de la llamada, el cuerpo del

Si una estación no respondiera a una llamada enviada tres veces en el intervalo de dos minutos, no se podrá volver a repetir hasta que hayan

pasado al menos tres minutos. Cuando se conteste a una llamada se hará:

→ Diciendo la identificación de la estación que ha llamado no más de tres veces.
→ Las palabras **AQUI** o **DE** ("*This is*" o Delta Echo).
→ La identificación de la estación que contesta repetida no más de tres veces.
→ En el caso de que las comunicaciones sean buenas en VHF se puede abreviar diciendo sólo una vez la identificación de la estación llamada y dos veces la de la que llama.

La contestación debe ir seguida por la indicación de que la estación que contesta también cambiará a la frecuencia de trabajo sugerida por la estación que ha llamado. En ese momento ambas estaciones ajustarán sus equipos para transmitir y recibir en el canal acordado.

Lo normal es que la estación que ha llamado sea la que también haga la llamada inicial en la frecuencia de trabajo.

Para indicar el **fin del intercambio de mensajes** se indica con la palabra **CORTO** o **FUERA** (OUT), pasando a escuchar en la frecuencia de socorro y llamada.

Las estaciones costeras hacen llamadas a todos los barcos antes de transmitir una predicción meteorológica, un aviso a la navegación o una lista de buques para los cuales tiene mensajes (lista de tráfico). El procedimiento que seguirá es el siguiente:

Llamada General o **CQ** (Charlie Quebec), no más de tres veces
AQUI o **DE**...."...Radio ... o CCS ..."
Escuchar o pasar al canal ....

Si un barco o una estación costera fuera incapaz de comunicar inmediatamente con una estación que le está llamando, debe contestar a esa seguido de "**espere … minutos**".

Las estaciones costeras que estén ocupadas con otros barcos pueden responder a una llamada con "**su turno es el número …**".

Cuando una estación recibe una llamada sin estar segura de que la llamada va dirigida a ella, NO debe responder hasta que la llamada se repita y comprenda.

Si una estación recibe una llamada que está destinada a ella, pero la estación que ha llamado no se ha identificado, debe de responderle inmediatamente pidiéndole una repetición de su identificación.

Deben seguirse dos **períodos de silencio** radiotelefónico cada hora, del minuto 00 al minuto 03 y del minuto 30 al 33. Eso, entendiendo que están excluidas las llamadas que sean de socorro.

Si su Radiobaliza se activa accidentalmente, desconectela y contacte inmediatamente con los servicios de salvamento. Se puede estar organizando una costosa e inútil operación de búsqueda y rescate

La telefonía móvil

A pesar de su utilidad en determinadas circunstancias, confiar en el teléfono móvil como sistema de comunicaciones de socorro tiene grandes problemas.

- ➔ Su batería es de corta duración y es muy sensible al agua.
- ➔ No se garantiza la cobertura.
- ➔ No se puede alertar con él a un buque cercano porque desconocemos el número al que llamar.
- ➔ Tendríamos que conocer el número de un Centro de Salvamento.
- ➔ No es posible precisar con fidelidad la posición del siniestro, algo que sí se consigue con los elementos del SMSSM.



Ante una emergencia en la mar, no confíe en el teléfono móvil. Siempre debe ser el último recurso