



CLUB NÁUTICO “ALCÁZAR” AULA DE FORMACIÓN

Apuntes

METEOROLOGIA

Patron de Embarcaciones Deportivas

P. E. R.

Bibliografía utilizada:

- Patrones de Embarcaciones de Recreo – José de Simón Quintana
- Navegación Costera – Jaime Vaquero
- www.titulosnauticos.com

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

5.1.1.- Importancia del tiempo meteorológico para la navegación

El tiempo atmosférico afecta directamente al estado del viento y en consecuencia al de la mar, factores que actúan sobre embarcación con riesgo para su seguridad y la de la tripulación si no se toman las medidas oportunas. Por ello, es **necesario antes de salir a navegar recabar información sobre el estado del tiempo.**

5.1.2.- Concepto de presión atmosférica

La presión atmosférica es el **peso del aire sobre la superficie de la Tierra**, peso que es consecuencia de la atracción que la tierra ejerce sobre la masa de aire que la rodea. Es pues, en un sitio determinado, el peso de la columna de aire que se encuentra sobre ese lugar por unidad de superficie.

5.1.3.- Medidas de la presión atmosférica

Experimento de Torricelli.-

El físico Torricelli, llegó a medir la presión atmosférica de la siguiente manera: llenó de mercurio un tubo de un metro de largo aproximadamente. Este tubo, cerrado por un extremo y tapado con el dedo por el otro, lo invirtió y lo introdujo en posición vertical en una cubeta llena también de mercurio. Al quitar el dedo observó que la columna de mercurio descendió hasta los 76 cm. de altura, quedando en la parte superior del tubo una cámara de vacío. Esto es debido a que la presión que ejerce el aire sobre una superficie libre de la cubeta de igual extensión que la sección del tubo es igual al peso o presión que ejerce la columna de mercurio de 76 cm.

Una columna de aire de 1 cm² de sección sobre el nivel del mar equilibra el peso de una columna de mercurio de una sección de 1 cm² y 760 mm. de altura. El peso de esta columna se toma como unidad y se **llama atmósfera.**

Esta columna de mercurio tiene un volumen de 76 cm³ con un peso de 76 x 13,6 (densidad del mercurio) es igual a 1.033 gramos que a su vez es igual **1 atmósfera.**

Lo anterior manifestado **no quiere decir que en el mar siempre se halle una presión barométrica de 760 mm.** pues la presión **varía constantemente** debido a las circunstancias del tiempo.

La presión normal a **nivel del mar es de 760 mm.** Las unidades de medidas que se emplean para su medición, así como sus equivalencias son:

Presión normal = 760 mm = 1.013,2 milibares o hPa(hectopascal) = 29,92 pulgadas = 1 atmósfera.

1 mm = 1,33 milibares = 0,039 pulgadas.

1 mb = 0,75 milímetros = 0,030 pulgadas

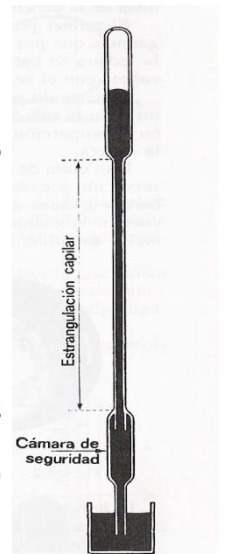
1 pulgada = 25,4 milímetros = 33,86 mb.

5.1.4.- Medidas de la presión atmosférica con el barómetro anerode

Es el instrumento para **medir la presión atmosférica** es el **barómetro**. Hay **dos clases** de barómetros:

- Los basados en el experimento de Torricelli, o sea en la **columna de mercurio**. El **barómetro de mercurio de cubeta** consta de un depósito o cubeta y de un tubo de vidrio con una escala para su lectura. Como quiera que el nivel del mercurio al subir o bajar lo hace a expensas del mercurio de la cubeta y el nivel de ésta debe corresponder al cero de la escala, **se produce un error en las lecturas que ha de corregirse conservando constante el nivel de la cubeta o compensando el error en la escala de lecturas.** El primer procedimiento consiste en sustituir el fondo. de la cubeta por una gamuza que puede subir o bajar por medio de un tornillo, antes de proceder a la lectura se hará coincidir, por medio del tornillo, el nivel del mercurio de la cubeta con el cero de la escala de lecturas. El segundo procedimiento consiste en la compensación en la escala de lecturas de la subida o bajada del nivel de la cubeta. Dicha escala irá compensada en la proporción de la sección del tubo y de la superficie libre del mercurio de la cubeta. Esta clase de barómetros son **sólo usados en los observatorios**, ya que su conservación y exactitud de lectura presentan muchas dificultades a bordo de los barcos a causa de sus movimientos, de la influencia de la temperatura, conservación, vibraciones, etc. Actualmente **en los barcos se usa solamente el barómetro anerode.**
- Los basados en las **dilataciones y contracciones** de unos tubos o cápsulas vacías que se llaman **barómetros anerodes**. El **barómetro anerode** puede ser con tubo curvado de Bourdon (actualmente en desuso) o a base de **cápsulas de Vidi**. En esta clase de barómetros hay que distinguir tres partes: el **órgano sensible o cápsulas**, que son cajas metálicas cerradas de superficie ondulada a las que se ha practicado un vacío parcial; el **mecanismo amplificador** y la **aguja y escala indicadoras.**

El **barógrafo** es un **barómetro anerode que registra con una plumilla las variaciones de presión** sobre un cilindro que va girando accionado por un aparato de relojería. Sobre este cilindro se coloca un papel, graduado en milímetros y décimas con las 24 horas de cada uno de los días de la semana, y en él queda registrada la presión en cada momento. Entre sus funciones esta la de medir las **mareas barométricas.**



LECTURAS DEL BARÓMETRO

En los barómetros de **mercurio** se actúa sobre el tornillo lateral que mueve el **nonius**, con objeto que el borde inferior de dicho nonius coincida con la parte superior de la columna de mercurio. En los barómetros **aneroides** la lectura es **directa** ya que basta con leer lo que marque la aguja sobre la escala (dar antes unos golpecitos por si la aguja se quedo agarrotada). La **precisión** es **mayor en los de mercurio** a los aneroides. Las escalas pueden estar trazadas en **milímetros, pulgadas o milibares**.

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

5.2.1.- Líneas isobáricas

Al unir todos los puntos de igual presión atmosférica, en un momento determinado, se forma lo que se denomina **superficie isobárica**, una **isobara** será la línea de intersección de una superficie isobárica con la superficie del nivel del mar.

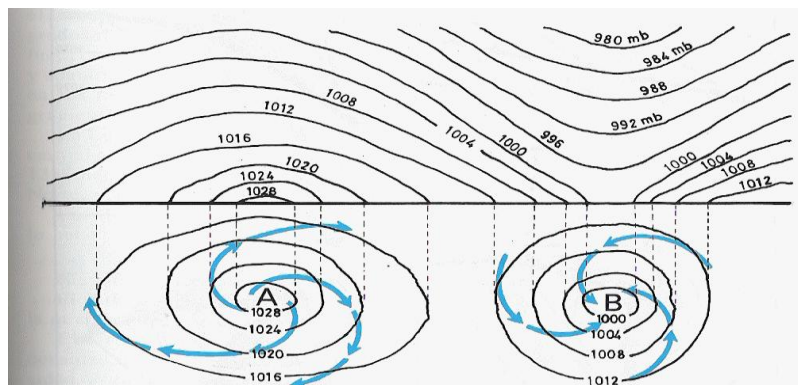
La presión cambia **rápidamente con la altura** por lo que para poder compararla es necesario que todas las lecturas tengan la misma base. Por este motivo las previsiones de los mapas del tiempo están referidas a la presión del nivel medio del mar, o sea a **cero metro de altitud, o mapas de superficie**.

La separación entre isobaras suele ser de **4 milibares**. La presión base a nivel del mar es la de 760 mm. O bien sus equivalente 1013,2 milibares o bien 29,92 pulgadas, pero en los mapas meteorológicos se toma (para redondear) la **base de 1012 milibares como presión normal** por lo que todo lo que este por encima serian **altas presiones** y por debajo **bajas presiones**. Las isobaras, en función de la superficie que abarquen, pueden ser de líneas **rectas o curvas**, pudiendo ser las curvas **cerradas o abiertas**.

5.2.2.- Borrascas y Anticiclones

En las configuraciones de las isobaras cerradas puede que esta sea alrededor de una alta presión o **anticiclón** o bien de una baja presión o **borrasca** (también denominada **depresión**).

A) ANTICICLONES: En los **centros de alta presión**, es decir en los **ANTICICLONES**, los **vientos circulan alrededor en el mismo sentido que las agujas del reloj** (de las zonas de altas a las zonas de baja) en el **HEMISFERIO NORTE** y en sentido contrario en el **HEMISFERIO SUR**. Los **anticiclones** o centros de **altas presiones** se representan en las cartas meteorológicas con una **A** (España, Italia y Francia), con una **H** (HIGH – en EE.UU. e Inglaterra y en las alemanas – HOCH). En los anticiclones las isobaras que los conforman tienen unos valores **crecientes desde la periferia hacia el centro**. Los anticiclones pueden considerarse:



- **FIJOS:** son los que por tener **gradientes pequeños** (variación en función de la altura) quedan estabilizados durante algún tiempo y ocupando grandes extensiones. Generalmente su situación corresponde a regiones con **buen tiempo** (anticiclón de las Azores). En muchas ocasiones **debilitan, desvían, detienen o hacen retroceder a los ciclones**. Los anticiclones **favorecen la formación de nieblas** debido principalmente a la diferencia de temperatura con las capas adyacentes.
- **MÓVILES:** son de **menor extensión** que los fijos y generalmente se encuentran entre dos **depresiones móviles** participando de su trayectoria.

B).- BORRASCAS (o DEPRESIONES): Son depresiones de **mucho menos extensión que los anticiclones**. Casi siempre son **móviles** y se trasladan de **W a E** (a una velocidad de unos 25 nudos). Suelen venir acompañadas de **precipitaciones y de nubosidad**. En los mapas españoles se representan con una **B**, en los EE.UU. e ingleses con una **L** (LOW), en Francia con una **D** (depresión) y en Alemania con una **T** (TIEF). Las depresiones varían mucho en su tamaño y profundidad (110 a 2000 millas de diámetro y alcanzar presiones de 1000 a 960 milibares).

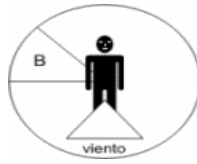
A causa de la rotación de la Tierra el aire que se dirige hacia un centro de bajas presiones es **desviado hacia la derecha** en el **HEMISFERIO NORTE** y **hacia la izquierda** en el **HEMISFERIO SUR**, esto hace que circule **al contrario que las manecillas en el HEMISFERIO NORTE** y en el **sentido de las manecillas en el HEMISFERIO SUR** (al contrario que los anticiclones).

Por otra parte, el **rozamiento del aire sobre la superficie de la Tierra** tiene dos efectos:

- **reduce su intensidad** es decir su fuerza
- hace que **se incline entre 10º y 20º** respecto a las isobaras, **siendo hacia dentro en los centros de baja presión y hacia fuera en los de alta presión**.

LEY DE BUY BALLOOT'S

Poniéndose cara al viento, el centro de la borrasca estará en la dirección entre los 90° y 135° y hacia nuestra aleta de estribor (derecha), en el hemisferio Norte, y hacia la izquierda en el hemisferio sur.



5.2.3.- Circulación general del viento en el hemisferio norte en estas formaciones

Se define como viento a las **masas de aire en movimiento**. El Sol caliente de **manera desigual la Tierra** siendo la atmósfera la que recibe la mayor parte de este calor. El aire, al igual que cualquier gas, **al calentarse se dilata por lo que su volumen es mayor** (PESO = VOLUMEN x DENSIDAD), y en consecuencia su **densidad disminuye** y tiende a colocarse sobre las capas de **mayor densidad**. A mayor densidad corresponde mayor presión y a menor densidad menor presión, por lo tanto el aire circula de los **núcleos de alta presión a los de baja**.

DIRECCIÓN DEL VIENTO: las masas de aire **se desplazan de los núcleos de alta presión a los de baja presión**, originando el **viento**. No sigue un camino directo debido a una serie de elementos, entre los que podemos destacar el **movimiento de la Tierra** (fuerza geostrofica), la **fuerza centrífuga de los movimientos circulares del aire** y por el **rozamiento con la superficie de la Tierra**. La combinación de estas fuerzas hace que la resultante, los vientos, circulen prácticamente **paralelos a las isóbaras** (girando en el hemisferio norte a favor de la manecillas del reloj y en el sur al contrario).

La **dirección del viento** se indica del **lugar de donde viene** (32 puntos o cuartas de la rosa de los vientos, o bien en grados circulares de 0° a 360°).

La tierra recibe una **mínima parte de la energía del Sol** (suficiente para hacerla habitable), ya que la atmósfera recibe más de la mitad y de la que la Tierra recibe una parte la absorbe y otra la refleja. También hay que tener en cuenta que la parte que absorbe lo hace de forma irregular, es decir a distintas intensidades, entre otras cosas debido a los diferentes tipos de superficie que existen.

Por leyes físicas sabemos que el aire, cuando se caliente se expande y disminuye en consecuencia su densidad, motivo que hace que este se eleve ocupando su puesto aire más frío y por lo tanto más pesado. Esto es lo que origina las corrientes verticales.

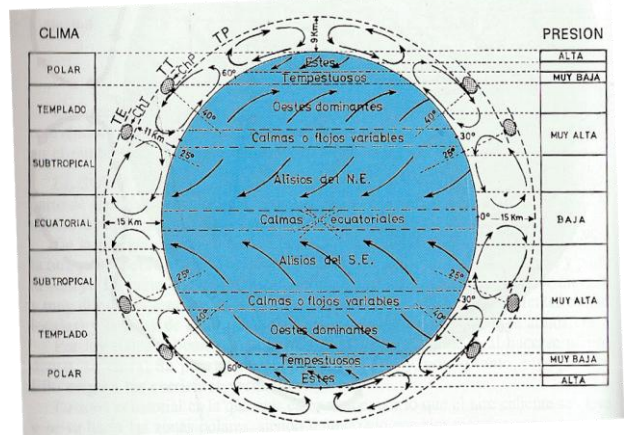
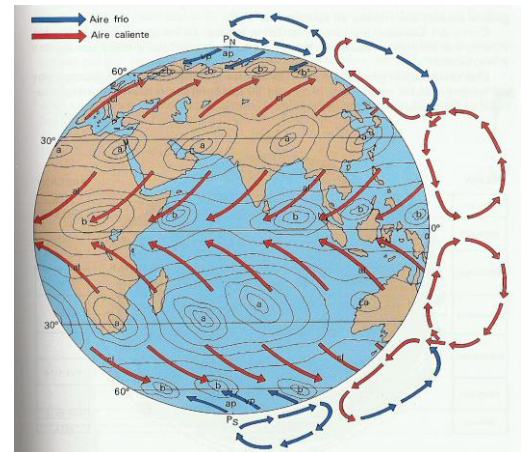
Es la zona ecuatorial la que recibe más calor y consecuentemente ese aire, mas caliente, se eleva hacia las zonas polares, reemplazando a este aire que se eleva los aires fríos procedentes de los polos. Esta norma es modificada por la rotación de la Tierra, y la dirección hacia el Norte o hacia el Sur es **desviada hacia el este**.

Al desplazarse hacia el Norte y el Sur (NE y SE por el efecto de rotación), el aire se enfría gradualmente y se vuelve más denso, por lo que aproximadamente a los 30° de latitud desciende a la superficie, creándose una zona de altas presiones. Parte de este retorna al Ecuador y otra parte continua hacia latitudes más altas.

El aire que retorna al Ecuador que es el que nos afecta en superficie, tal como puede verse en la figura, retorna convertido en vientos de NE en el hemisferio Norte y de SE en el Sur. Por otra parte el aire frío de los Polos se aleja de las regiones polares y al encontrarse con aire más cálido (en zonas subtropicales) le obliga a este a elevarse. A la zona de **contacto de ambos** se le denomina **FRENTE**, siendo en este caso un **frente polar**.

El clima en las **regiones de alta presión** suele ser **seco**, con **vientos flojos** mientras que en los de **bajas presiones** suele ser **húmedos con vientos fuertes**. En las zonas entre **30° y 60°** de latitud, debido a los rozamientos antes descritos, los vientos suelen ser de componente **Oeste** y en las regiones **Polares** de componente **Este**.

Cerca del **Ecuador** los vientos suelen estar en **calma**, siendo **débiles y variables** en la zona de los **30°** de latitud, mientras que en la zona de los **60°** suelen ser **fuertes y borrascosos**. Lógicamente esta distribución general (tal como está representada en la figura) se supone si la tierra fuera una esfera perfecta, sin zonas montañosas ni ningún tipo de irregularidades. Sin embargo esto no es así, por lo que la distribución de los vientos viene modificada por estas irregularidades, más la presión atmosférica en un momento determinado.



5.2.4.- Trayectoria de las borrascas

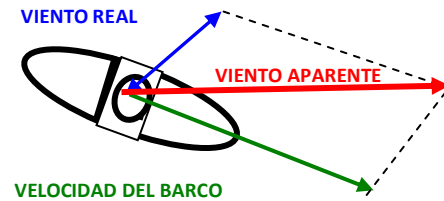
Dentro del **Atlántico NORTE** y por norma general se trasladan de **OESTE a ESTE (W-E)**. Muchas de las que afectan al continente europeo nacen en las costas de EE.UU. y Canadá aunque la mayoría de estas mueren antes de tocar las costas europeas. Una de las ramas se dirige al NE y mueren en Islandia, otra (la de los frentes polares cuando bajan de latitud), llegan al Canal de la Mancha y se prolongan hasta Noruega y Finlandia.

La trayectoria en la Península Ibérica suele ser **ENE** aunque dependen mucho de los anticiclones próximos los cuales suelen obligarla a cambiar de dirección.

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

5.3.1.- Viento real y viento aparente

Cuando un barco está parado se nota, si es que existe, el **viento real**. Si no existe y se pone en movimiento notaríamos un viento **por la proa** cuya velocidad sería igual a la del barco, pero si existe viento y el barco está en movimiento el viento que notamos es el denominado **viento aparente**. Este **viento aparente es la resultante del viento real y la velocidad del barco**. Para calcular su valor se dibuja una componente (un vector) con la dirección y la magnitud del viento real y otro con la magnitud (velocidad del barco) y dirección (rumbo) que llevemos, siendo su **resultante el viento aparente**.



5.3.2.- Rolar, Caer, Refrescar, Rachear y Calmar

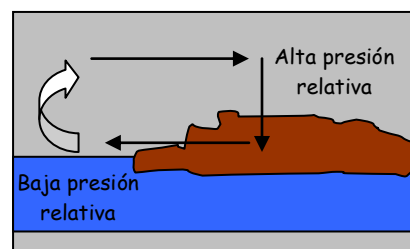
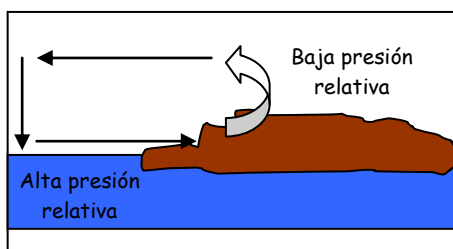
- **ROLAR**: ir el viento variando de dirección sucesivamente
- **RACHEAR**: cambio repentino del viento en su intensidad en intervalos generalmente cortos
- **CONTRASTE**: cambio del viento a la parte opuesta (o casi opuesta) a la que estaba soplando adquiriendo generalmente más intensidad.
- **CAER**: disminuir en su intensidad
- **CALMAR**: disminuir en su intensidad el viento o la mar, ya sea total o parcialmente
- **RECALMAR**: disminución repentina y momentánea de la fuerza del viento para posteriormente soplar con la misma intensidad que tenía.

5.4.- Brisas costeras: terral y virazón

5.4.- Brisas costeras: terral y virazón

Se conoce con el nombre de **brisas** aquellos vientos locales flojos que soplan en la costa cuando en dichos lugares no existe **gradiente de presión**, es decir **no hay viento**. Estos son:

A) TERRALES: se producen debido a que la **Tierra se enfría más de prisa que el mar**. Durante la noche la **Tierra pierde más calor**, por irradiación, que el mar, por lo tanto sobre la Tierra habrá **aire más frío que sobre el mar** por lo que se crea en el mar una **baja presión relativa** al ser menos denso el aire encima de él que encima de la tierra, y al, crearse un pequeño gradiente de presión, hace que el **aire se mueva de la tierra al mar**.



B) VIRAZÓN: durante el día la **tierra se calienta más deprisa que el mar**, por lo que se origina en la Tierra una **baja presión relativa** y en consecuencia un pequeño gradiente de presión

Este fenómeno, es periódico y diario: **terrales durante la noche** y **virazones durante el día**, aunque entre cambios se da una **calma**. Las **terrales**, y en función de la orografía del terreno, se dejan sentir hasta un **máximo de 20 millas** mar adentro, y los **virazones** se pueden sentir hasta un máximo de **50 kilómetros** tierra adentro.

5.5.- Escala Beaufort. Anemómetro, veletas y catavientos

5.5.1.- Escala Beaufort

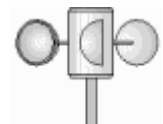
La velocidad de las partículas de aire ejerce una presión sobre los cuerpos. En un principio se buscó un escalonamiento en función de la fuerza que ejercía sobre los objetos. En 1805 el capitán de navío Francisco Beaufort estableció **12 grados de intensidad**, que son los que componen la escala que lleva su nombre y que es la que universalmente se utiliza en la mar.

ESCALA BEAUFORT - INTENSIDAD DEL VIENTO				
Grado	Denominación	Velocidad nudos	Velocidad Km/h	Aspecto
0	Calma	< 1	< 2	La mar está como un espejo.
1	Ventolina	1-3	2-6	La mar empieza a rizarse.
2	Flojito (Brisa muy débil)	4-6	7-11	Olas pequeñas que no llegan a romper.
3	Flojo (Brisa débil)	7-10	12-19	Olas cuyas crestas empiezan a romper. Borreguillos dispersos.
4	Bonancible (Brisa moderada)	11-16	20-30	Olas un poco largas. Numerosos borreguillos.
5	Fresquito (Brisa fresca)	17-21	31-39	Olas moderadas y alargadas. Gran abundancia de borreguillos y eventualmente algunos rociones.
6	Fresco (Brisa fuerte)	22-27	40-50	Comienza la formación de olas grandes. Las crestas de espuma blanca se ven por doquier. Aumentan los rociones y la navegación es peligrosa para embarcaciones menores.
7	Frescachón (Viento fuerte)	28-33	51-61	La espuma es arrastrada en dirección del viento. La mar es gruesa.
8	Temporal (Viento duro)	34-40	62-74	Olas altas con rompientes. La espuma es arrastrada en nubes blancas.
9	Temporal Fuerte (Muy duro)	41-47	75-87	Olas muy gruesas. La espuma es arrastrada en capas espesas. La mar empieza a rugir. Los rociones dificultan la visibilidad.
10	Temporal Duro (Temporal)	48-55	88-102	Olas muy gruesas con crestas empenachadas. La superficie de la mar parece blanca. Visibilidad reducida. La mar ruge.
11	Temporal Muy Duro (Borrasca)	56-63	103-117	Olas excepcionalmente grandes (los buques de mediano tonelaje se pierden de vista). Mar completamente blanca. Visibilidad muy reducida. La navegación se hace imposible.
12	Temporal Huracanado (Huracán)	64-71>	118-123>	El aire está lleno de espuma y de rociones. La visibilidad es casi nula. Se imposibilita toda navegación.

5.5.2.- Anemómetro, veletas, catavientos y grimpola

ANEMÓMETRO: aparato para sirve *para medir la velocidad del viento*. Hay dos clases:

1. de recorrido (con cazoletas o hélices)
2. de presión.



La velocidad que indican los anemómetros **es la del viento aparente**.

VELETAS: aparato para **indicar la dirección del viento**. La veleta está formada por un eje horizontal que pivota sobre uno vertical. La veleta suele tener forma de flecha donde la parte posterior, en forma de lámina vertical, ofrece más resistencia al viento que la anterior para que se oriente fácilmente con el viento.

CATAVIENTOS: **para indicar la dirección del viento**. El Catavientos consiste en una manga de tejido en forma troncocónica alargada, abierta por los dos extremos y se orienta según el viento.



GRÍMPOLA Y GRIMPOLÓN: la grímpola es un banderín triangular alargado, que se orienta por el viento. El grimpolón es más estrecho, más alargado que la grímpola.

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

5.6.1.- Escala Douglas de la mar

La escala del vicealmirante Douglas, esta adoptada internacionalmente y sirve para medir en **10 niveles**, los grados de **altura del oleaje**

ESCALA DOUGLAS - ESTADO DEL MAR				
Grado	Denominación	Altura	Descripción	Equivalencia Escala Beaufort
0	Calma	0 metros	La mar está como un espejo.	0
1	Rizada	0-0,2	Mar rizada con pequeñas crestas sin espuma	1-2
2	Marejadilla	0,2-0,5	Pequeñas ondas cuyas crestas empiezan a romper	3
3	Marejada	0,5-1,25	Olas pequeñas que rompen. Se forman frecuentes borreguillos.	4
4	Fuerte Marejada	1,25-2,5	Olas moderadas de forma alargada. Se forman muchos borreguillos.	5
5	Gruesa	2,5-4	Se forman grandes olas con crestas de espuma blanca por todas partes	6
6	Muy Gruesa	4-6	La mar empieza a amontonarse y la espuma blanca de las crestas es impulsada por el viento.	7
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.	8-9
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.	10-11
9	Enorme	> 14	El aire está lleno de espuma y agua pulverizada. La mar completamente blanca. Visibilidad prácticamente nula.	12

5.6.2.- Intensidad, Persistencia y Fetch

Al observar la escala Douglas da la impresión que el estado de la mar esta en relación exclusiva del viento y esto no es totalmente cierto, ya que esta en función de tres variables:

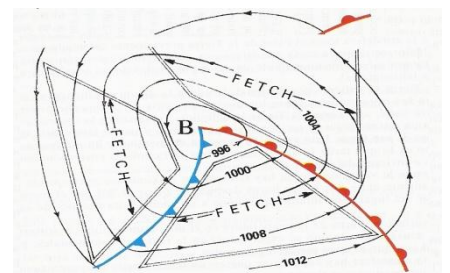
- La **fuerza o intensidad del viento**
- Su **persistencia**
- Su **FETCH**

La **intensidad** o fuerza del viento viene dada en la escala **Beaufort** y se mide en **metros/seg.**, o en **nudos**

La **persistencia** es el **número de horas que ha soplado el viento en la misma dirección y con la misma intensidad**. El estado de la mar depende de esa persistencia ya que la mar **no se adapta inmediatamente a un viento y a su fuerza**, sino que necesita un tiempo determinado, donde la mar se estabiliza y no aumenta más.

Para que la mar se genere hace falta una **zona o extensión** en la que el viento sople en la misma dirección e intensidad. Es la longitud o extensión de esta zona se le denomina **FETCH**. La longitud del FETCH se mide en la misma dirección del viento en kilómetros o millas náuticas.

La mar, aunque este plenamente desarrolla en función al viento que este soplando, **seguirá creciendo de acuerdo con el FETCH**, por lo tanto la **altura del oleaje será mayor cuanto más largo sea el FETCH** (la relación de la escala DOUGLAS con la BEAUFORT se considera que los vientos que soplan son de FETCH medios).



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

5.7.1.- Concepto de temperatura

El calor en atmósfera, se propaga por convección (ascensión vertical del calor) y por advección (transporte de calor por medio de las corrientes atmosféricas horizontales). Se le denominan **líneas Isotermas** las que **unen, en un mismo momento y a una altura determinada, los puntos que tienen la misma temperatura**.

5.7.2.- Medición de la temperatura con termómetro de mercurio: escala centígrada

A) MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA: para medir la temperatura **se utiliza el termómetro**, aparato basado en las propiedades físicas de los cuerpos bajo la influencia del calor: dilatación de un líquido, variación de una resistencia eléctrica etc. Los

termómetros más comunes consisten en un tubo capilar de vidrio, al que se le ha practicado el vacío, ensanchado **en uno de sus extremos en donde se deposita el mercurio**. El mercurio se dilata y contrae mostrando sobre una escala la temperatura que existe en ese momento.

Otros tipos de termómetros:

- **Termómetro de máxima:** su objetivo es registrar la temperatura más alta alcanzada. Es un termómetro normal pero tiene una pequeña estrangulación en la unión con el depósito, de forma que cuando sube la temperatura sube la columna de mercurio por dilatación, pero si la temperatura baja, la columna no pesa lo suficiente para vencer el rozamiento que ofrece la estrangulación del tubo, por lo que solo se contrae el mercurio del depósito quedando la columna del mercurio marcando la temperatura máxima alcanzada. Para efectuar nuevas lecturas hay que sacudir el termómetro para que la columna baje. Es como funcionan los termómetros clínicos.
- **Termómetro de mínima:** su objetivo es registrar la temperatura más baja alcanzada. En su construcción normalmente se usa el alcohol o el pentano. Lleva un índice metálico con superficie cóncava en la parte superior, que al bajar la columna es arrastrado, mientras que el alcohol sube pasa entre las paredes interiores del tubo y el índice sin arrastrarlo. La lectura se da en la parte superior del índice. Para nuevas lecturas hay que arrastra el índice mediante un pequeño imán hasta que coincida con el extremo de la columna de alcohol.
- **Termómetro de máxima y mínima:** su objetivo es registrar las temperaturas máximas y mínimas alcanzadas. Tiene forma de U que termina en dos depósitos. En el interior del tubo va una columna de mercurio que separa el alcohol de los depósitos, uno de ellos está lleno totalmente y el otro parcialmente. En los extremos de las columnas de mercurio van dos índices metálicos que son empujados por el mercurio y el alcohol la lectura se hace en los extremos de los índices más alejados de los depósitos.

5.7.3.- Escala centígrada (C°)

También denominada Celsius, es la utilizada en los termómetros que vamos a utilizar habitualmente. Esta escala determina que el punto de fusión del agua destilada en hielo es 0° y el punto de ebullición del agua destilada son 100°.

Escala Fahrenheit: (F°) es otra escala de medición bastante habitual en países anglosajones. La correspondencia con la escala Centígrada se calcula con estas fórmulas: $C^{\circ}=(F^{\circ}-32)*(5/9)$ y $F^{\circ}=(C^{\circ}*(9/5))+32$.

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

5.8.1.- Previsión meteorológica: como obtenerla

Se reflejan de los denominados **boletines** que emiten el **Instituto Nacional de Meteorología** el cual facilita partes a corto plazo que incluye por este orden:

- Avisos
- Situación general y evolución
- Predicción
- Información de estaciones costeras

Estos boletines corresponden a las zonas costeras que se detallan:

- Costa de Galicia
- Costa del País Vasco, Cantabria y Asturias
- Costa de Cataluña
- Costas de las Islas Baleares
- Costa de Murcia y Comunidad Valenciana
- Costa de Andalucía Oriental, Melilla y Alborán
- Costa de Andalucía Occidental y Ceuta
- Costas de las Islas Canarias

Estos boletines **se obtienen a través de los siguientes medios:**

- **VHF:** Los Centros coordinadores de Salvamento Marítimo y las estaciones costeras de V.H.F., transmiten boletines meteorológicos para las zonas costeras, previo anuncio en el canal 16.
- **Por teléfono** se puede consultar los partes en los siguientes números (tele-tiempo):
 - **807 170 370:** Información costera de Baleares y de alta mar para el Mediterráneo.
 - **807 170 371:** Información costera de las provincias del litoral mediterráneo y de alta mar para el Mediterráneo.
 - **807 170 372:** Información costera para el litoral cantábrico y gallego.
 - **807 170 373:** Información costera para el litoral andaluz occidental y Canarias.
 - **807 170 374:** Información de alta mar para el Atlántico
- **Internet:** <http://www.inm.es>
- Los **Clubes Náuticos y Puertos Deportivos** suministran información meteorológica procedente de los Centros Meteorológicos Costeros.

5.8.2.- Avisos de temporal

En el canal **16 de VHF** se emiten los avisos de temporal, *después de los periodos de silencio y antes de las listas de llamada*.

5.8.3.- Previsión con barómetro y termómetro

Es muy difícil realizar predicciones fiables del tiempo con el barómetro y termómetro de abordo. No obstante, **pueden servir de orientación** si analizamos su tendencia en el tiempo, sobre todo del barómetro:

OBSERVACIÓN DEL BARÓMETRO:

- En general, las subidas y bajadas corresponden, respectivamente, a tendencias a mejorar y empeorar el tiempo reinante.
- Las subidas lentas y suaves (menos de 0,4 mm por hora) indican tendencia a la mejoría duradera con vientos moderados.
- Las subidas acusadas y rápidas (más de 0,6 a 1 mm por hora) suelen corresponder con vientos fuertes, chubascos y precipitaciones aisladas.
- Las bajadas lentas y suaves (menos de 0,4 mm por hora) indican tendencia a empeorar de forma duradera y con vientos moderados.
- Las bajadas acusadas y rápidas (más de 0,6 a 1 mm por hora) suelen corresponder con vientos fuertes, chubascos y precipitaciones abundantes.
- Si la presión se mantiene fija (sin variar durante cinco o seis horas), el tiempo será constante.

OBSERVACIÓN DEL BARÓMETRO Y EL TERMÓMETRO:

- Presión sube, temperatura baja: situación anticiclónica y tendencia a mejorar.
- Presión baja, temperatura sube: situación borrasca y tendencia a empeorar.

5.8.4.- Chubasco de lluvia o viento: indicios

El **chubasco** es un fenómeno atmosférico *de corta duración y que comienza y acaba de forma repentina*, pueden ser de viento, agua, nieve, etc. Los nubarrones bajos y oscuros en forma de cúmulos o cumulonimbos se suelen prever con poco tiempo y a corta distancia.

A) CHUBASCOS DE VIENTO: son *cambios bruscos y repentinos de la intensidad y dirección del viento* que se producen al paso de nubes bajas.

B) CHUBASCOS DE LLUVIA: se producen, al igual que los de viento, pero con la *descarga de lluvia intensa*.

C) INDICIOS: de la observación del cielo se pueden obtener algunas pistas sobre como puede comportarse el tiempo en las próximas horas.

- Al salir el Sol: un Sol brillante indica buen tiempo.
- Al salir el Sol: un cielo rojo indica lluvias.
- Al salir el Sol: muchas nubes que desaparecen o se disuelven hacia a medida que el sol se eleva indica buen tiempo.
- Al ponerse el Sol: un Sol rosado o un cielo anaranjado indica buen tiempo
- Al ponerse el Sol: espesas nubes con horizonte rojo o cobrizo, indica lluvias.
- Aspecto del cielo: un cielo azul oscuro indica viento.
- Aspecto del cielo: un cielo azul claro y brillante buen tiempo y calor.
- Aspecto de las nubes: nubes ligeras de contornos definidos indican buen tiempo y viento flojo.
- Aspecto de las nubes: nubes espesas con contornos indecisos indican viento fresco, tanto más cuanto más corran y se desfiguren.
- Aspecto de las nubes: pequeñas nubes negras indican lluvia.
- Aspecto de las nubes: nubes ligeras que corren delante de masas espesas indican vientos y lluvias.
- Aspecto de las nubes: si las nubes superiores corren en dirección contraria al viento reinante indican cambio de viento.
- Aspecto de las nubes: los cirrocumulus indican cambio de tiempo y lluvias.