

# **La Meteorología y sus aplicaciones al Golfo de Vizcaya**

---

**Ponencia por don Manuel Iriondo,  
Antiguo colaborador del Observatorio de Igueldo**

---

Nuestra benemérita Diputación, siempre atenta a todo progreso y más cuando de éste puede depender el bienestar de sus habitantes; ha mirado siempre con cariño el servicio meteorológico, a cuyo fin creó el Observatorio de Igueldo que tanta gloria dió al litoral vasco como también evitó numerosas víctimas en el Cantábrico, en tiempos del benemérito y malogrado D. Juan Miguel Orcolaga, cuya labor continúa con empeño su hermano.

Varias veces se ha tratado después de reorganizarlo, y bien puede testimoniarlo el digno Presidente de la Diputación de Guipúzcoa, D. Vicente Laffitte, alma y vida de todo progreso y en especial del marítimo, quien poniendo todo su entusiasmo en este servicio ha aportado datos y proyectos muy valiosos para dicha reforma.

También yo fui honrado hará dos años, en Abril de 1923, en compañía de mi buen amigo D. Policarpo Larrañaga por la Comisión provincial para reforma del Observatorio, integrada en aquel entonces por los señores Celaya, Arrillaga y Arcaute, con el encargo de presentar un proyecto de reforma, que fué tomado como base para ulteriores trabajos.

Voy a copiar el proyecto a que aludía y que servirá de base para este modesto trabajo.

«Sin pararnos a evidenciar, decíamos alla, los servicios admirables que el Observatorio de Igueldo ha prestado y puede pres-

tar, dotándole de elementos suficientes y precisos a nuestros pescadores, puesto que saltan a la vista y están en la conciencia de todos, nos limitamos a apuntar los aparatos que estimamos más necesarios para que cumpla su misión; el personal que se precisa; y algunas indicaciones u observaciones que pueden completar su funcionamiento provechoso.

Partiendo del supuesto de que el Observatorio de Igueldo no ha de ser meteorológico de alta investigación científica, que exige mucho personal técnico, abundancia de costosos aparatos y debe formar parte del movimiento mundial, poniéndose en contacto con otros Observatorios similares; sino que la aspiración es organizar un Observatorio meteorológico de previsión con aplicación práctica principal para la clase pescadora, opinamos que el actual edificio está perfectamente situado y reúne condiciones para organizarlo debidamente.

Con todo, se nota la falta de un pequeño jardín para colocación de ciertos aparatos, como los de medir temperaturas, evaporación y estado higrométrico.

En cuanto a los aparatos afecta, estimamos precisos los siguientes:

#### De lectura directa

Barómetro patrón de Tonnelot o Fortin con escala compensada.

Termómetro de máxima, de Negretti o Rutherford.

Idem de mínima, íd. íd.

Psicómetro.

Evaporímetro de Piche.

Termómetro de onda.

Nefoscopio de refracción u horquilla nefoscópica de Besson.

Cronómetro.

#### Aparatos registradores

Termógrafos, de Richard.

Barógrafo, de íd.

Ceraunógrafo, de íd.

Pluviógrafo, de íd.

Higrógrafo; de íd.

Anemocinemógrafo, de id.

Veleta gráfica, de id.

Receptor radiotelegráfico.

Abrigos de doble persiana para los aparatos de medir la temperatura; evaporación y estado higrométrico del jardín o herbal.

#### Aparatos muy útiles aunque no necesarios

Colector electrómetro Thomson para medir el potencial eléctrico atmosférico.

Registrador de corrientes telúricas.

En el Observatorio de Igueldo existían todos los aparatos registradores menos el receptor radiotelegráfico.

De lectura directa y de los conceptuados como útiles no existía ninguno. Nuestros esfuerzos para adquirir precios de los aparatos, nos han dado un resultado parcial, pues nos ha sido imposible conseguir de los de lectura directa.

Con todo, la Diputación será indudablemente mejor atendida en sus ruegos y peticiones. Las casas que mejor pueden cotizar son, la de Jules Richard, Rue Melingue, 25, París, la de Tonnelot, también en París, si bien ignoramos las señas, y Physikalische Verkatte Gottingen, número 24, Kotingen. También el Observatorio de Hamburgo o Instituto náutico de Hamburgo nos prometió ocuparse de la adquisición de los aparatos.

Los por nosotros adquiridos son estos:

|                                                         |         |       |
|---------------------------------------------------------|---------|-------|
| Termógrafo .....                                        | francos | 345   |
| Higrógrafo. ....                                        | —       | 430   |
| Evaporígrafo. ....                                      | —       | 450   |
| Barógrafo .....                                         | —       | 350   |
| Pluviógrafo .....                                       | —       | 900   |
| Anemocinemógrafo .....                                  | —       | 4.475 |
| Anemómetro o veleta gráfica con sus<br>accesorios ..... | —       | 2.265 |
| Nefoscopia de refracción. ....                          | —       | 175   |
| Ceraunógrafo .....                                      | —       | 225   |

La horquilla nefoscópica construyen sobre pedido y al pedir ponen precio.

El Observatorio ha de recibir diariamente las observaciones sincrónicas internacionales y llevar sus observaciones registradas por lo menos dos veces al día, en un registro, según lo establecido y convenido para todos los Observatorios en el Congreso internacional meteorológico últimamente celebrado en Londres, confeccionar un mapa meteorológico diario con todos estos datos y preever diariamente el tiempo, además de las observaciones importantes que durante el día se registraren y puedan influir en el cambio del tiempo, comunicando estas previsiones a todos los puertos de la costa y prensa del país. Es natural que ha de preparar una Memoria anual, estableciendo con su reparto y publicación el intercambio intelectual con otros Observatorios y publicaciones, para lo cual puede valerse del boletín de la Sociedad de Estudios Vascos.

Para la previsión del tiempo pueden prestar valiosa ayuda las observaciones que dejó escritas el competente Director del Observatorio que se trata de reorganizar D. Juan Miguel Orcolaga y sus leyes referentes a la galerna como la de inversión de corrientes atmosféricas, la de la resultante barométrica y la de inversión de temperaturas.

Esta finalidad exige en el Observatorio un Director y un auxiliar conocedores de la radiotelegrafía y establecer en los semáforos o atalayas aparatos de señales; proveer a éstos de aparatos de telefonía, obligar a los vapores a que, en cuanto adviertan señales de temporal levanten alguna señal, como se hacía en tiempos de Orcolaga.

Algunos Municipios y Cofradías de mareantes subvencionaban al Observatorio y gozaba de franquicia telegráfica, concedida por R. D. lo cual sería conveniente reorganizar de nuevo.

Sería conveniente que el mapa diario meteorológico se enviara a los diarios de la región, que seguramente publicarían en sus columnas, lo que beneficiaría enormemente a los pescadores y serviría de factor muy interesante para la cultura popular.

Nos es grato enviar adjuntos algunos modelos de mapas meteorológicos, registros de observaciones, señales de temporales que utiliza el famoso Observatorio de Hamburgo y las asociaciones pesqueras que reciben de él sus observaciones diarias.

Las observaciones apuntadas y otras que están en la con-

ciencia de todos los Diputados deberán ser llevados al articulado de un reglamento cuyo estricto cumplimiento, así como cuanto interesa al Observatorio deberá ser vigilado y atendido por una comisión especial nombrada por la Diputación.

En lo que afecta al presupuesto para su sostenimiento juzgamos razonable una cantidad anual de *quince mil pesetas* divididas en las partidas siguientes:

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| Director sueldo anual pesetas ..... | 8.000      |
| Auxiliar — — .....                  | 4.000      |
| y una partida de .....              | 3.000 para |

gastos de accesorios para el funcionamiento de aparatos, averías entretenimiento, etc.

Los firmantes estiman que con lo expuesto han contestado a los deseos manifestados por los señores Diputados que integran la Comisión encargada de reorganizar el Observatorio de Igueldo, Con todo, bien saben que para cualquier otro extremo que desearan aclarar, pueden disponer libremente de estos servidores, que, para todo lo que redunde en beneficio de la Provincia están siempre a su disposición.— 16 de Abril de 1923»

La premura del tiempo en aquel entonces y la necesidad de tener que ceñirnos a la escueta presentación de lo que podría ser un reglamento interior en todo conforme al funcionamiento de otros Observatorios de esta índole, hizo que dicho proyecto no tocara todos los extremos que nosotros hubiéramos querido intercalar en él.

Hoy, con motivo de esta Asamblea, en la que se dilucidan importantes asuntos relacionados con nuestro mar y su pesca, de nuevo he sido honrado con el innmercido cargo de exponer el tema que encabeza este humilde trabajo.

Para ello me ha parecido muy justo el de ampliar dicho proyecto arriba copiado indicando en él, los modernos métodos de previsión, los que aplicados concienzudamente en nuestro golfo, darán según mi pobre parecer positivos resultados; el cuadro de señales y medios más prácticos de hacer llegar a nuestra digna clase pescadora los anuncios del tiempo.

Para la mejor comprensión de lo enunciado dividiré este trabajo en los siguientes apartados:

1.º La meteorología de previsión según el método oficial o clásico.—2.º La previsión del tiempo según el método del señor Guilbert.—3.º Aplicación de las enseñanzas al Golfo de Vizcaya.—4.º El cuadro de señales y medios más prácticos de hacer llegar los anuncios.—5.º Conclusiones.

## I

«La previsión del tiempo, según el sabio señor Mascart, es «el problema más difícil que se le puede proponer a la ciencia.»

Todos los que se dedican a este estudio, por poco que hayan ahondado este problema, no pueden menos de reconocer la veracidad de la apreciación del sabio Mascart.

El problema fundamental de la meteorología de previsión está en el conocimiento, evolución y marcha de las depresiones barométricas. Todo *tiempo*, en el sentido meteorológico de la palabra está determinado por el paso de las depresiones.

Supongamos que una borrasca (entendiendo por esta palabra todo el conjunto que constituye la depresión barométrica con su sistema de vientos que gira alrededor de su centro) llega al Norte del Cantábrico para desaparecer hacia el Nordeste.

En nuestras costas bajará el barómetro, tanto más cuanto el centro de depresión esté más próximo; para iniciarse la subida a medida que vaya alejándose al Este. La dirección del viento estará determinada por la ley de Dove. El viento siguiendo esa ley, girará del Sur al Sudoeste, Oeste y acaso al Noroeste hasta el Norte según sea la declinación de la depresión. Las lluvias acompañan en general el paso de la depresión, más abundantes en la parte posterior; la violencia del viento está en razón directa, de su ahondamiento y aumenta a medida que la distancia al centro de la depresión disminuye.

Cuando una borrasca pasa por el Sur de nuestras costas fácil es comprender no ocurrirá lo mismo, en este caso la dirección del viento variará del SE. hasta el NO. pasando por el N.

Hay que tener también en cuenta que los fenómenos ocasio-

nados por una depresión varían según la orografía y condiciones locales de cada región.

De ahí, que la tendencia sea hoy, que cada región tenga su Observatorio para la más exacta previsión, el que recibiendo del Observatorio central el despacho meteorológico detallado de la distribución de las presiones y otros datos recogidos sobre Europa entera, a las horas determinadas por acuerdo internacional; pueda formular la previsión para la región, teniendo en cuenta las condiciones locales, la cual será comunicada por medios hábiles a los lugares de la región que precisen dicha previsión.

La solución del problema consiste pues, en, *dado el mapa meteorológico de hoy, trazado con los datos antes indicados, deducir el mapa meteorológico del día siguiente.*

Veamos cómo resuelve este problema el sistema oficial o *clásico*, seguido en general en los Observatorios meteorológicos.

La Lectura de las indicaciones del barómetro, bien sean hechas en un sólo punto por un observador aislado, o también en distintos y distanciados lugares simultáneamente, sólo en Europa o en el mundo entero, es y será siempre el instrumento por excelencia de la previsión del tiempo.

El estudio de este inapreciable aparato nos ha dado a conocer que sus indicaciones tienen un valor real.

El barómetro nos indica si nos encontramos en el área de altas presiones y entonces con grandes probabilidades de buen tiempo; o bien bajo el régimen depresionario y por lo tanto con probabilidades de agua y viento.

A 770 milímetros y aun más alto, son las altas presiones, la sequía normalmente; a 750 milímetros el mal tiempo que debe reinar; a 760 milímetros es la inestabilidad, el *variable* en una palabra y no hay expresión más adecuada.

Estas cifras son, sin embargo, relativas. Algunos días puede encontrarse una región en altas y aún en bajas presiones con 765, 760 y aún 755  $m/m$ , todo depende de la situación barométrica, en los linderos de la región. Cuando la presión sobrepasa en estos límites de 770  $m/m$ , puede ocurrir que haya mínimo barométrico a 765  $m/m$  quepresagie el mal tiempo, como en otras circunstancias a 755  $m/m$  altas presiones y por lo tanto el buen tiempo, y que el obser-

vador aislado puede no darse cuenta. Es preciso entonces recurrir al mapa meteorológico o isobárico, genial invento de Le Verrier con el que inició la meteorología internacional de previsión.

Los mapas isobáricos tienen como fin hacer visible al primer golpe de vista la situación barométrica y por lo tanto atmosférica en un momento dado sobre el continente europeo. Se les llama isobáricos a estos mapas, porque la presión barométrica observada en numerosos puntos y sometida a la doble corrección de reducir al nivel del mar y a cero grados centígrados, permite trazar sobre un mapa mudo, líneas curvas bien sean concéntricas o también paralelas que unen las estaciones donde el barómetro marca una presión igual. Gracias a esta doble corrección, hace comparables las indicaciones barométricas, bien que éstas hayan sido hechas en Observatorios que se encuentren sobre las montañas o al nivel del mar y aun a temperaturas diferentes. Así cuando una buena mañana a una hora fija, por ejemplo Londres, París y Roma marcan simultáneamente  $760 \text{ }^m/m$  al trazo que une sobre el mapa estas tres estaciones se le llama línea isobárica o simplemente isobara.

En general, la presión de  $760 \text{ }^m/m$  es una línea media que separa las áreas anticiclónicas de las zonas de depresión. De un lado las acumulaciones de presión donde el barómetro sube a 765, 775 y  $785 \text{ }^m/m$ , etc.; estos son los anticiclones o máximas de presión y del otro lado los torbellinos atmosféricos donde el barómetro baja a 750, 730 y  $710 \text{ }^m/m$ . Las mínimas de presión, borrascas o ciclones, están simétricamente en oposición con el sistema anticiclónico.

Además los mapas isobáricos nos dan a conocer por medio de signos convencionales el estado del cielo en cada estación, el estado del mar, la fuerza y dirección del viento, etc. Este mapa es, pues además sinóptico en el verdadero sentido de la palabra.

El estudio de los mapas sinópticos nos ha dado a conocer leyes cuya aplicación es de grandísima utilidad en la meteorología de previsión. Nos enseña que Europa en la mayor parte de los días se encuentra dividida entre los dos órdenes de fenómenos; el ciclón y el anticiclón separados uno de otro por la isobara de  $760 \text{ }^m/m$  que se traza en los mapas con trazo más grueso.

La disposición de las áreas de máxima y mínima presión



en Europa no es debida a la pura casualidad; ella sigue generalmente una ley fácil de notar. Así cuando la presión es máxima al Norte y al Sur, sobre Islandia y España, las depresiones invaden en general las Islas Británicas e intentan avanzar al centro de Europa entre los anticiclones del Norte y Sur.

Cuando el anticiclón avanza de Rusia a invadir el centro de Europa el Oeste de ella está sumida en un régimen ciclónico o borrascoso. Asimismo cuando las altas presiones dominan el Mediterráneo, el área ciclónica se extenderá al Noroeste y Norte de Europa. En una palabra, el anticiclón sobre una región de Europa presagia el régimen depresionario sobre tal o cual otra región de ella.

El estudio de los mapas sinópticos nos ha descubierto también, la ley de la circulación de los vientos, tanto en los ciclones como en los anticiclones. Ley por la cual el viento circula en los ciclones en espirales más o menos convergentes (cuya convergencia puede llegar a tener hasta 20 grados) con respecto a la curva isobárica y en sentido inverso al movimiento de las manecillas de un reloj en el hemisferio Norte y en el sentido de las manecillas en el Sur. En los anticiclones los vientos al contrario son divergentes y su sentido de rotación igual al movimiento de las manecillas en el hemisferio Norte y en contrario a las dichas manecillas en el Sur. De aquí se ha deducido la conocida ley de Buys-Ballot, por la cual *poniendose el observador de cara al viento, deduce que el centro demora a su derecha, formando la dirección del viento con la línea que une el vértice con el observador un ángulo poco más o menos de 90 grados*. En la previsión del tiempo es de mucha importancia, puesto que por ella deduce, aun el observador aislado la demora del vértice o centro borrascoso.

Ha dado también a conocer la ley de traslación de las depresiones en Europa, que podemos enunciar diciendo que: *toda minimum de depresión arrastrado por el movimiento de rotación de la tierra debe normalmente avanzar del Oeste al Este*.

La medida de estas trayectorias en Europa es, de Oes-sud-oeste al Es-nord-este. Toda otra dirección como del Norte al Sur o viceversa es anormal y mucho más la retrogradación del Este al Oeste, de las que no se conocen más que casos aislados.

La previsión del tiempo sería muy sencilla si nos atuviéramos a lo que nos dice la meteorología *clásica* con los conocimientos que ella nos ha dado. Para toda previsión del tiempo, es decir, el estado del cielo, vientos y precipitación, nos bastaría saber si la región donde nos encontramos estará mañana sobre el anticiclón o sobre la órbita del ciclón. Si nos encontramos en el anticiclón dominará el buen tiempo, si por el contrario es el ciclón el que nos cubre será el tiempo ventoso y lluvioso. Pero por desgracia el anticiclón y la depresión no son casi nunca fenómenos perfectos. La depresión deja tras sí grandes remolinos que no pueden entrar en la denominación de ciclones y que tampoco son anticiclones. ¿Qué tiempo hará en estas condiciones? He ahí una pequeña dificultad de la previsión en la que será difícil acomodar el anuncio al tiempo.

Otra dificultad. Figurémonos que nos encontramos cubiertos por el anticiclón. Nos dice la meteorología *clásica* que esta máxima que desplaza con mucha lentitud. Sin embargo se inicia la baja barométrica, ¿quién nos dice que mañana no nos encontraremos en la órbita de un ciclón?

Otro caso. Nos encontramos en plena depresión; las leyes conocidas no nos dicen si mañana saldremos de ella, tampoco el rumbo que ha de seguir ni dónde ni cuando ha de desaparecer. Esta enumeración, en que las dificultades aparecen mucho mayores haciendo que muchas veces fracasen los anuncios sobre el tiempo pudiera continuarse indefinidamente.

Claro está que a hombres enamorados de la ciencia meteorológica no podrían satisfacer estas lagunas y buscarían nuevos métodos con los que poder dar solución a este importantísimo problema.

Entre todos los sistemas que hoy se conocen, descuella sobre todos ellos el titulado «Nuevo método de previsión del tiempo» de Mr. Gabriel Guilbert, jefe del servicio nacional meteorológico de Francia, que ha sido adoptado en muchos Observatorios meteorológicos y que en pocas líneas quisiera exponer.

## II

La base fundamental del método Guilbert está en el *viento normal*. Mas, antes de exponer sus principios es preciso dar algunas nociones acerca del *gradiente* barométrico para mejor comprensión de este sistema.

El *gradiente* barométrico no es otra cosa que la diferencia de presión entre dos estaciones unidas por una recta normal a las isobaras. Se ha tomado como unidad de medida del *gradiente*, el grado geográfico de III kilómetros. Sean por ejemplo dos estaciones cualesquiera entre las cuales la diferencia de presión llegue a tener  $5 \text{ }^m/m$  y su distancia normal a las isobaras, 200 kilómetros. Divididos estos  $5 \text{ }^m/m$  por el número de grados geográficos que en este caso son dos, tendremos como cociente  $2,5 \text{ }^m/m$ . Estos dos y medio milímetros representan la diferencia barométrica por grado geográfico. A esta diferencia se le llama *gradiente*.

Supuesta la noción del *gradiente*, vamos a ver lo que entiende por *viento normal* el Sr. Guilbert.

El *viento normal*, dice Guilbert, es, aquel cuya velocidad es directamente proporcional al *gradiente*. En oposición al viento normal distingue el Sr. Guilbert el *viento anormal* o sea aquel cuya velocidad no es proporcional al *gradiente*.

El viento anormal puede ser *anormal por exceso* y *anormal por defecto*. El *anormal por exceso* es, aquel cuya velocidad es superior a lo que exige la *gradiente* de la región.

*Anormal por defecto*, cuando por el contrario éste es inferior a lo que pide la *gradiente*.

Según los cálculos hechos por varios meteorólogos, entre ellos Clement, Ley, Spring, Koppen, etc., el viento normal viene a ser el cuádruplo del *gradiente*, expresado éste en milímetros y aquél en metros por segundo.

El Sr. Guilbert para facilitar mejor la aplicación de su sistema ha hecho una tabla de los vientos normales y anormales en relación a los gradientes más comunes, la cual voy a copiar en este modesto trabajo:

| Gradientes<br>en milímetros<br>por grado | Coeeficiente<br>de la fuerza<br>del viento<br>(Beaufort) | velocidad normal<br>proporcional al<br>gradiente en me-<br>ros por segundo | Velocidad<br>p o r<br>exceso | Anormal<br>p o r<br>defecto |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 0                                        | 0                                                        | 0                                                                          | 0,5 y más                    | 0                           |
| 1                                        | 2                                                        | 4                                                                          | 5                            | 1-2-3                       |
| 195                                      | 3                                                        | 6                                                                          | 7                            | 1-3-5                       |
| 2                                        | 4                                                        | 8                                                                          | 9                            | 3-5-7                       |
| 2,5                                      | 5                                                        | 10                                                                         | 11                           | 5-7-9                       |
| 3                                        | 6                                                        | 12                                                                         | 13                           | 7-9-11                      |
| 375                                      | 7                                                        | 14                                                                         | 15                           | 9-11-13                     |
| 4                                        | 8                                                        | 16                                                                         | 17                           | 11-13-15                    |
| 4,5                                      | 9                                                        | 18                                                                         | 19                           | 13-15-17                    |

Supuesta la noción del viento normal, vamos a exponer los principios en que se basa este sistema.

Dice la primera regla: *Toda depresión que da origen a vientos de fuerza superior a la normal, se llenará o desaparecerá más o menos rápidamente.* Por el contrario, *si da origen a vientos de fuerza inferior a la normal se ahondará la depresión y se iniciará una baja barométrica en general proporcional a la anomalía.*

Así como esta primera regla nos da el modo de predecir la desaparición o formación de un temporal, la segunda llamada de las regiones de menor resistencia nos indica el camino que la tormenta ha de seguir.

Según esta regla, *un ciclón seguirá su curso hacia el lado por donde sopla el viento de fuerza inferior a la normal;* supuesto que por otros lados los vientos convergen con fuerza igual o superior a la que les corresponde. Estos le ofrecen una barrera y la depresión naturalmente sigue su curso por el lado del viento relativamente flojo.

Finalmente el tercer principio enseña por qué lado del viento relativamente fuerte se iniciará la subida barométrica.

*La subida barométrica, dice, tiene lugar según una dirección perpendicular al viento relativamente fuerte y se propaga de derecha*

*a izquierda; este viento relativamente fuerte hace elevar la presión hacia su izquierda.*

Para la mejor aplicación de estos principios el autor ha condensado éstos en veinticinco, reglas que yo no las copio por falta de espacio. Sin embargo condensaré estas leyes en las siguientes bases para mejor darse idea de este sistema.

1.º El exceso de la velocidad del viento, base de la previsión del alza barométrica.

2.º El defecto de la velocidad del viento, en relación con el gradiente, base de la previsión de la baja barométrica.

3.º La convergencia de los vientos en exceso, principio de la «muerte» de los ciclones.

4.º La divergencia de los vientos, principio de las formaciones ciclónicas o ahondamiento de las depresiones.

5.º La región de menor resistencia, base de la determinación de las trayectorias y de la velocidad de traslación de centros ciclónicos.

Quien desee tener idea más completa del importante progreso realizado en la previsión del tiempo por el Sr. Guilbert puede consultar su obra titulada «Nouvelle Methode de prevision du temps».

### III

Vistos a grandes rasgos los métodos de la meteorología de previsión a breve plazo, así como el sistema de previsión más racional de cuantos hoy se conocen; me permitiréis que con las debidas reservas formule mi humilde parecer, conforme lo hice en otra ocasión a la demanda de la Comisión provincial de la Excma. Diputación de Guipúzcoa, con respecto a la aplicación de las enseñanzas meteorológicas al golfo de Vizcaya.

En primer lugar, creo de suma conveniencia la creación en el Machichaco de un Observatorio similar al que la Diputación de Guipúzcoa sostiene en Igueldo. Digo de suma importancia, porque como bien saben los que conocen nuestro mar, no sólo repercuten en él las depresiones que invaden Europa por las Islas Británicas y aun las que se forman en el Mediterráneo,

sino que muchas veces este mismo golfo es origen de numerosas depresiones que agitan profundamente sus aguas.

Estas últimas, conocidas bajo el nombre de galernas son las más temibles, las que más desgracias ha causado y cuya previsión es más difícil.

Pues bien; si para la previsión de los temporales que invaden Europa por las Islas Británicas, más aún para las depresiones del Mediterráneo, que tan profundamente mueven nuestro mar, puede ser suficiente el Observatorio de Igueldo; no así en las galernas, para cuya previsión sería muy conveniente la creación en el Machichaco de un Observatorio, dado que el radio de acción de las galernas es en general muy reducido y tanto más difíciles de prever cuanto que su acción perturbadora es más limitada.

En esta consideración fundamento principalmente la conveniencia del Observatorio en el Machichaco, puesto que la proximidad de ambos ayudará en gran manera en la confección del mapa sinóptico en que las isobaras estén trazadas de milímetro en milímetro y en la que se fundamentará principalmente la previsión de las galernas. Bastaría sólo el recordar la luctuosa fecha del 13 de Agosto de 1912 con sus 140 víctimas para pensar lo doloroso que sería una sorpresa en esta clase de temporales, dado el desarrollo que ha adquirido la pesca a la malla, que se practica en la época en que más frecuentemente azotan las galernas el Golfo de Vizcaya.

Para darse cuenta de la magnitud de la catástrofe, baste recordar que en las noches de primavera todo el seno del Golfo queda lleno de redes en incalculable número, por lo que en una sorpresa de ese género sería imposible toda maniobra a las embarcaciones aun a las dotadas de potentes motores.

El presupuesto para que dicho Observatorio entrara a funcionar se reduciría a la compra de los aparatos más indispensables (puesto que el edificio existe construído por la Excm. Diputación de Vizcaya) y oscilaría alrededor de veinticinco mil pesetas.

El funcionamiento de ambos Observatorios ha de ser similar aplicándose en ambos el nuevo método de previsión del señor Guilbert en toda su integridad, cuya aplicación ha de dar resultados satisfactorios en la previsión de los fenómenos meteorológicos.

Al proponer el sistema antedicho, no me induce a ello una simpatía preconcebida, sino que después de detenido estudio de procedimientos, entre ellos el moderno de las «tendencias barométricas», el de más satisfactorios resultados he conocido ser el que propongo. Además tiene la ventaja de ser el más económico tanto en personal como en instrumental.

Si a esto se añade que las bases del sistema «Guilbert» son casi idénticas a los principios en que basaba sus anuncios sobre las galernas el malogrado P. Orcologa, aún se hace más útil su adaptación en nuestros Observatorios.

«Con respecto a las galernas del Cantábrico, decía el P. Orcologa, téngase bien entendido: primero, que algunas, aunque pocas, nacen y se desenvuelven en seis horas; segundo, que muchas, próximamente en diez y doce horas; tercero, que algunas pocas obedecen a centros que pasan en el Cantábrico veinticuatro horas y más; cuarto, que las galernas deben por lo mismo anunciarse antes de que baje el barómetro; porque de otra manera por regla general los anuncios serán tardíos.»

Digo yo ahora: ningún método puede predecir la baja barométrica con bases firmes como el sistema Guilbert, de donde resulta la utilidad de implantar este método en nuestras costas para la previsión, sobre todo, de las galernas.

Eminentes meteorólogos lo han encomiado, y el testimonio de algunos al referirse a este método es expresivo. Así el señor Gold dice, que las *reglas de Guilbert hoy empleadas en los diversos institutos, son de gran utilidad en inglaterra.*

Asimismo M. Galle, director del Instituto oficial de Bilt (Holanda), dice que «Guilbert es muy competente sobre todo en las variaciones considerables, en los casos graves, por eso es por lo que me parece como método el más aplicable». Así otros muchos testimonios de hombres eminentes pudiéramos aducir, si hubiera espacio para ello.

Baste recordar que, en el Concurso para la previsión del tiempo, celebrado en Bruselas con motivo de la Exposición internacional de Lieja en 1905, entre 24 concursantes fué el único premiado este sistema por unanimidad por un jurado constituido por meteorólogos los más eminentes de Europa, en vista de la precisión de sus anuncios.

Para la aplicación de cualquier método que se adopte y mayor utilidad de los frutos que se les pida a ambos Observatorios, se les exigirá el registro de los distintos elementos meteorológicos en libros registros como mínimum dos veces al día y en las horas reglamentadas en los Congresos internacionales, de cuyas observaciones registradas harán medias mensuales y anuales de todos los elementos meteorológicos, archivándolos igualmente.

Han de confeccionar diariamente el mapa sinóptico, uno, el de Europa con isobaras trazados de cinco en cinco milímetros, y otro nacional de milímetro en milímetro, sobre los que prepararán el anuncio diario enviándolo a los puertos de su respectiva provincia.

Estos mapas podrán confeccionarlos con el Meteo-Europa y los Meteo-nacionales de las naciones europeas, que diariamente emiten las estaciones radiotelegráficas que tienen esta misión en cada una de las naciones.

Es natural que como fruto del trabajo y de lo archivado en los registros de los Observatorios, preparen una Memoria anual cuya publicación servirá no sólo para establecer el intercambio intelectual con otros centros similares, sino que también será un factor muy valioso para levantar la cultura popular en esta clase de estudios.

Para la impresión de la Memoria anual como para otros trabajos intelectuales, pueden valerse ambos Observatorios del Boletín de la Sociedad de Estudios Vascos con lo que economizarán las Diputaciones el presupuesto destinado a este fin.

Excusado es advertir que ambos Observatorios, a pesar del carácter de independencia que se les da en cuanto a la previsión, quedan en todo tiempo eslabonados a los demás centros similares y en especial al meteorológico nacional de Madrid, al que remitirán las observaciones hechas, así como cumplirán con cuantos trabajos les encomiende dicho centro nacional.

El desarrollo de este programa exige en cada uno de los Observatorios como mínimum un director y un auxiliar, a fin de que los dichos Observatorios puedan llenar su misión.

El presupuesto para su sostenimiento oscilará alrededor de quince a veinte mil pesetas para cada uno de los Observatorios, y correrá a cargo de cada una de las Diputaciones de Vizcaya



y Guipúzcoa en la forma que indicábamos en el proyecto de reorganización de Igueldo, entregado a la Diputación de Guipúzcoa en 1923 o bien podría encargarse de esta meritisima labor la entidad «Obras del Mar», que como fruto de esta Asamblea y para ejecución de sus acuerdos sería conveniente crear.

Ambos Observatorios han de estar bajo la vigilancia inmediata, bien sea de una Comisión interprovincial, integrada por diputados nombrados en el seno de ambas Diputaciones de Vizcaya y Guipúzcoa, o si se quiere por dos Comisiones nombradas entre los Diputados de su respectiva provincia. Dichas comisiones tendrán a su cargo la vigilancia de su respectivo Observatorio.

Estos datos creo darán alguna idea para la confección del reglamento interior, así como de sus relaciones exteriores, al mismo tiempo que con el cumplimiento de lo expuesto quedarán nuestras costas al abrigo de toda sorpresa, como también las observaciones que emanen de dichos centros además de beneficiar a otras clases, servirá para un completo estudio climático de nuestro país.

#### IV

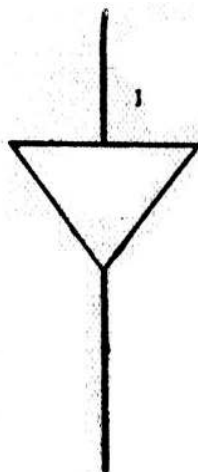
Otro punto de vital importancia en nuestras costas es el de las señales de que se han de valer para que las previsiones del tiempo puedan llegar con toda rapidez, no sólo a los puertos, sino a todos y cada uno de los que han de utilizar dichos anuncios.

El asunto es de tal interés, que a mi parecer no se le ha dado hasta ahora, tanta cuanta en sí tiene.

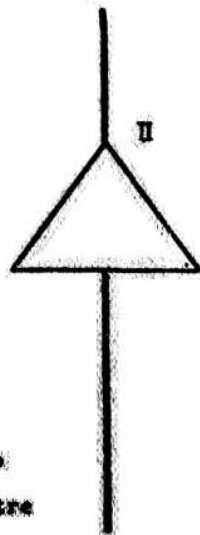
No basta prever, es preciso hacer llegar las previsiones con toda rapidez adonde han de ser de utilidad. Esta rapidez ha de ser tanto mayor, cuanto que el temporal previsto haya de ser más peligroso y rápido en su desarrollo. Así ocurre con las galernas cuyo desarrollo en general es muy rápido y tanto más difíciles de sospechar su presencia cuanto que el estado del tiempo menos hace suponer.

Bien lamentaron algunos puertos de Vizcaya, esta falta en

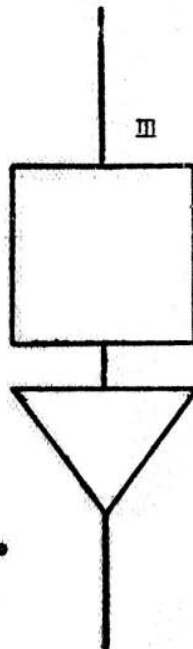
Fig. 1



Golpe de viento probable entre el S. y S. O.

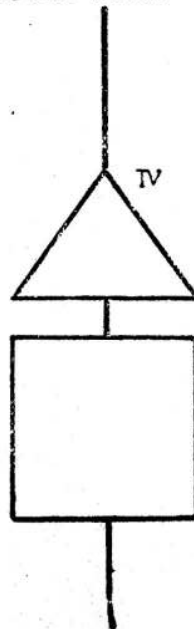


Golpe de viento probable entre N. y O.

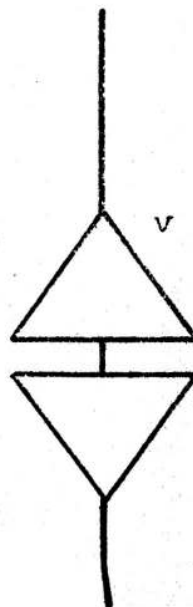


Tempestad probable del Sur

Tempestad probable de la parte del Norte.



Huracan probable



la luctuosa galerna del 12 al 13 de Agosto de 1913, en la que muchos pescadores perecieron, no por falta de previsión, puesto que a las ocho de la mañana del dicho día 12 de Agosto había previsto y anunciado el malogrado P. Orcolaga, y a pesar de haberse desarrollado dicha galerna desde las nueve de la noche del dicho día doce, la mayor parte de los pescadores de la costa vizcaina ignoraron dicha previsión, por más que hubo un espacio de 13 horas desde el envío del telegrama hasta el principio del desarrollo del temporal.

A fin de subsanar esta deficiencia es preciso crear: 1.º Un cuadro de señales para anuncios del tiempo a fin de que la difusión sea mayor.— 2.º Montar en los puertos los semáforos del viento cuya utilidad es muy grande.— 3.º Establecer un servicio radiotelefónico, a fin de difundir diariamente y a horas fijas las previsiones del tiempo, para que lleguen a conocimiento de los pescadores que se dedican a la pesca de altura, quienes muchos días no tocan puerto, y en otra forma sería casi imposible hacer llegar el anuncio del tiempo que les amenaza.

Si bien es verdad, en cuanto a lo primero, que existe un Código de señales internacional elaborado en el Congreso internacional meteorológico celebrado en Londres en 1909, no satisfizo a algunas naciones adheridas a aquel congreso por la simplicidad de las mismas. Al proponer su modificación en la reunión celebrada por el Comité internacional en 1912, también en Londres, no se creyó conveniente en dicho Comité modificarlas, aunque sí se permitió crear algunas otras como adiciones al Código internacional ya aprobado en 1910.

En España se declaró reglamentario dicho Código por Real orden de fecha del 26 de Enero de 1911, y no creo se haya modificado después.

Dicho Código internacional consiste en la combinación de conos y cilindros en la forma siguiente (Fig. I):

Un solo cono con el vértice hacia abajo = Golpe de viento probable entre el Sur y Sudoeste.

Un solo cono con el vértice hacia arriba = Golpe de viento probable entre el Norte y Oeste.

En línea vertical cilindro y cono con vértice para abajo = Tempestad probable del Sur.

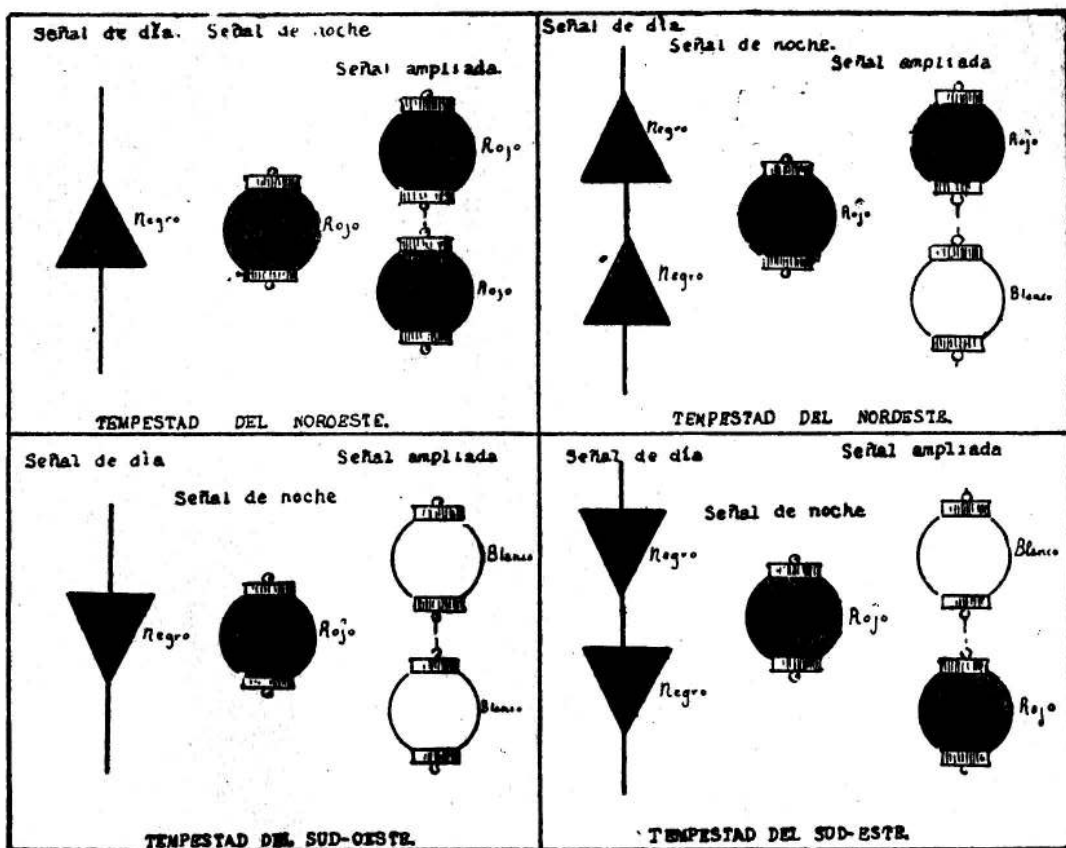


FIG. 2

Cono con vértice hacia arriba, teniendo el cilindro debajo siempre, en línea vertical = Tempestad probable de la parte del Norte.

Dos conos acodados por las bases = Huracán probable.

Algunas naciones, como Alemania, tienen un servicio de señales admirablemente montado. En esta nación los telegramas de previsión emanados de los Observatorios meteorológicos y remitidos a los puertos, contienen además un corto razonamiento: posición del mínimo con la baja barométrica absoluta, etc., la dirección del viento y la señal que se ha de izar. Los puestos de previsión, según indicaciones de los telegramas dan a conocer el contenido de éstos por el izamiento de su correspondiente señal. Al anochecer estas señales son sustituidas por las de noche. Algunas puertos, en lugar de las señales de noche ordinarias, usan las ampliadas.

Las señales más principales usadas por aquella nación son las siguientes (Fig. 2):

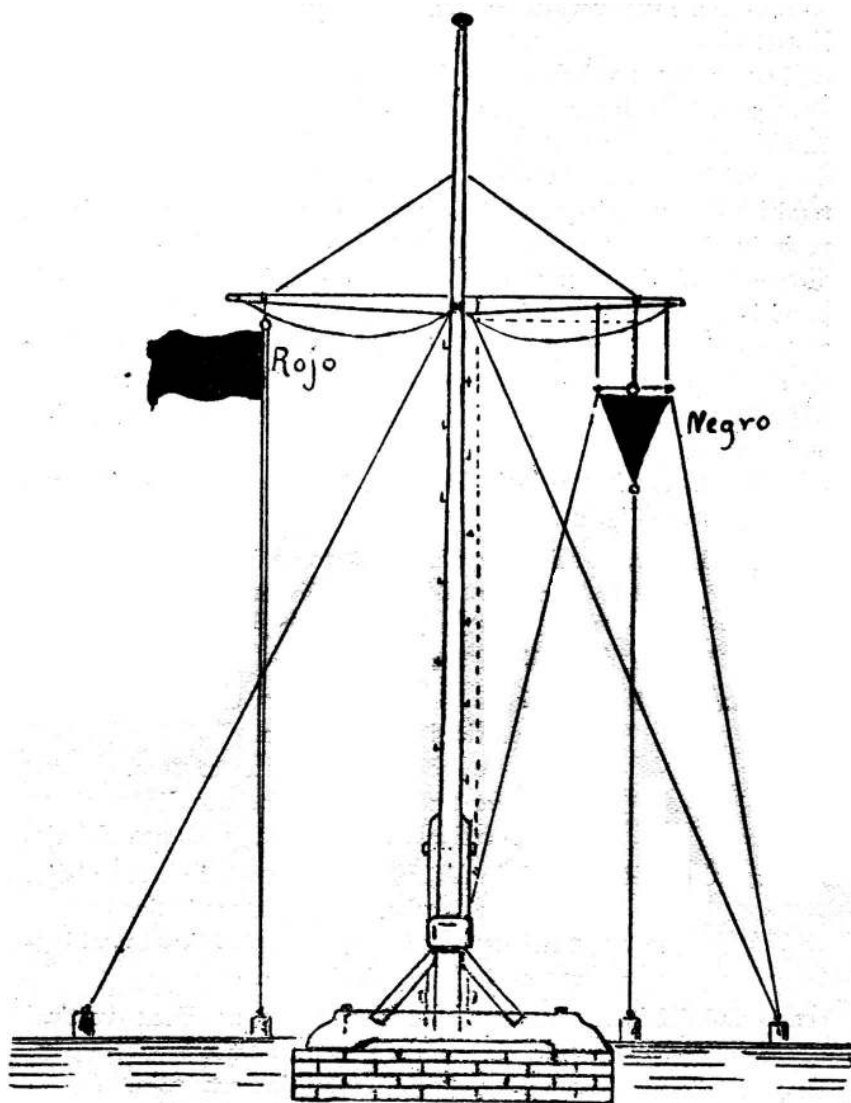
Tempestad del NO.: señal de día, cono con vértice hacia arriba.  
señal de noche, una linterna roja.  
señal de noche ampliada, dos linternas rojas  
en línea vertical.

Tempestad del NE.: señal de día, dos conos en línea vertical  
con vértices hacia arriba.  
señal de noche, una linterna roja.  
señal de noche ampliada, dos linternas en  
línea vertical roja encima y blanca debajo,

Tempestad del SO.: señal de día, un cono con vértice para abajo.  
señal de noche, una linterna roja.  
señal de noche ampliada, dos linternas blan-  
cas en líneas vertical.

Tempestad del SE. señal de día, dos conos en línea vertical  
con los vértices para abajo.  
señal de noche, una linterna roja.  
señal de noche ampliada, dos linternas en  
línea vertical blanca una, y roja otra.

Tempestad probable de dirección no precisable: señal de día, dos  
conos acodados por sus bases.



Mastil usado en Alemania para colocar las señales del temporal.

FIG. 3

Idem íd. íd.: señal de noche, una linterna roja.

Para izar estas señales posee cada puerto en el lugar más concurrido un mástil de 10 metros de altura con una verga de 8 metros de largo en el que descansan las señales (Fig. 3).

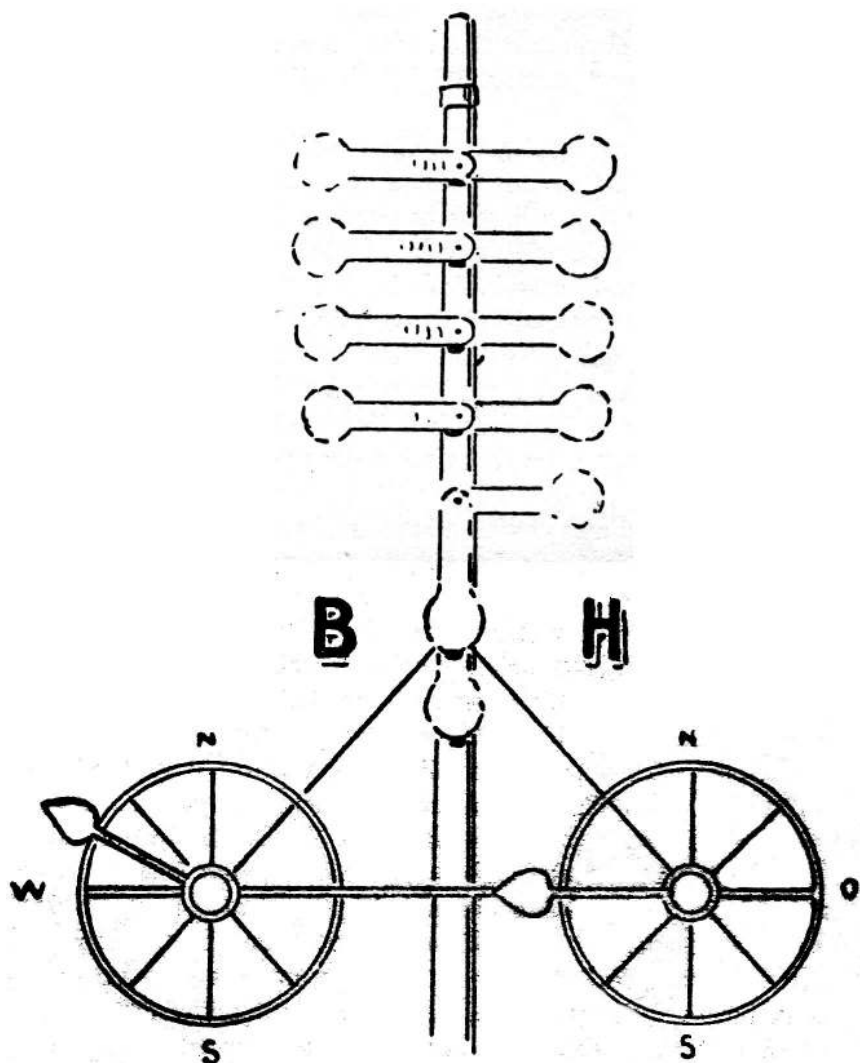
Además, algunos puertos del interior tienen el titulado «Semáforo de vientos».

Consisten estos semáforos en un mástil en cuya parte superior lleva un número de flechas con las que indica la fuerza del viento y en la base dos limbos con sus correspondientes flechas y cada limbo la primera letra de la estación cuyo viento anuncia. Las flechas de los limbos indican la dirección del viento en la estación a que corresponde el limbo (Fig. 4):

Como quiera que Alemania tiene puntos avanzados como Helgoland, Borkum, etc., en los puertos del interior es muy conveniente saber la dirección y la fuerza del viento que reina en dichas estaciones a fin de evitar salidas peligrosas o al menos infructuosas.

Tres veces al día se envían a los semáforos de viento la fuerza y dirección del viento de los puntos avanzados, los que dan a conocer al público haciendo destacar tantas flechas como sea la fuerza del viento por el lado de la inicial cuyo viento anuncia, así como con la flecha del limbo la dirección del mismo en el lugar avanzado a que corresponde el limbo. Estos semáforos serían de mucha utilidad en nuestros puertos. Cuántas veces nuestros pescadores hacen sus salidas con viento Sur y mar tranquila y a pocas millas, a la altura del Machichaco se encuentran con mar encrespada y viento fuerte del NO., viéndose obligados a retirarse, malgastando carbón y energías. Pues bien, con el establecimiento en el Machichaco del Observatorio y con las observaciones diarias que de Biarritz se reciben en el despacho meteorológico, podrían darse a nuestros puertos dos veces al día la fuerza y dirección del viento en ambas estaciones, con lo que se evitarían salidas inútiles a nuestros pescadores.

Es necesario, para seguridad de nuestras costas, crear un cuadro de señales que con su sencillez y claridad pueda servir en nuestros puertos para la rápida difusión de los anuncios meteorológicos. En su confección se tendrá en cuenta el «Código Internacional de señales», añadiéndole las que se consideren neces-



Semáforo de viento del puerto pesquero de Kushaven (Alemania)

Fig. 4



rias para nuestra costa. Sería conveniente que, al confeccionar dicho cuadro, se consulte a los señores Comandantes de Marina de Guipúzcoa y Vizcaya:

Deben entrar también como de utilidad, juntamente con el cuadro de señales, para nuestros puertos, los semáforos de viento que indiquen diariamente la fuerza y dirección del viento en los puestos de Machichaco y Biarritz.

Como quiera que en la mayoría de nuestros puertos se dedican a la pesca de altura, la que es muy corriente practicarla por varios días sin que recalen a puerto, la seguridad exige que diariamente y a horas señaladas se radien los anuncios del tiempo, por medio de alguna estación radiotelefónica, bien montada, a este fin por ambas Diputaciones, o bien aprovechando alguna de las establecidas en el país mediante convenio con las Compañías propietarias. Esta estación ha de tener un alcance mínimo de cien millas, a fin de que los pescadores, con receptores sencillos y sin dificultad alguna, puedan captar dichos anuncios.

A fin de que estas y otras mejoras se lleven a cabo a favor de la industria pesquera y de los que la practican, sería conveniente la creación de una entidad que, a semejanza de la francesa titulada «Obras del Mar», tomara a su cargo el desarrollo de cuantas conclusiones se adopten en esta Asamblea.

Con ello se asegurará no sólo la vida, sino también la prosperidad de esta muy digna clase, bajo todos los conceptos, gloria y prez del País Vasco.