

tada en la figura 7.^a, reproducción exacta, en pequeña escala, de un aparato ya construido y ensayado por nosotros.

En un tablero provisto de las correspondientes cabeceras para mantenerle algo alejado de la pared en que ha de colgarse, hállese sujeto un tubo barométrico de 3,5 milímetros de diámetro interior, que llega cerca del fondo de una ancha cubeta de 75 milímetros de radio. La tapa de esta cubeta, formada por dos semicírculos de madera, que en ella encajan, tiene, á más de la abertura por la que entra el tubo ya referido, otra distinta, por la que penetra un termómetro, que llega hasta el fondo de la cubeta, destinado á indicar las temperaturas que el mercurio tenga. Una regla graduada sirve para apreciar las alturas de la columna de mercurio, y el delgado tubo de plomo que se enchufa con el de cristal está provisto, en su parte superior, de un corto apéndice tubular, por el que ha de efectuarse la carga.

Con objeto de cerciorarse de que la carga queda bien hecha, una parte

de ese apéndice, de que hemos hablado, es de cristal, y para asegurar la obturación de los enchufes, tanto de los dos que corresponden á este trozo de cristal, cuanto del que empalma el tubo barométrico con el de plomo, hay en cada uno una cubetilla de zinc, en cuyo interior queda el empalme, completamente sumergido en la brea que en ellos preliminarmente se deposita. En el extremo superior del tubito de cristal, destinado á revelar en cualquier tiempo la presencia del aire dentro del aparato, existe una válvula esférica, formada por una bolita de cristal que, descansando sobre el extremo del corto tubo de cristal, queda detenida en su carrera ascendente, al efectuar la aspiración de carga, y permitiendo que ésta pueda realizarse, por un estrechamiento irregular practicado en el tubo de plomo.

Este mareómetro costó 61,75 pesetas, incluyendo todos los gastos de establecimiento.

Más completo que los precedentes, pero también de precio más elevado, es el mareómetro cuya descripción sigue, en el que se han adoptado disposiciones para proceder periódicamente á la limpieza del tubo de plomo.

Se compone este mareómetro, que brevemente describiremos, de un tubo de cristal, *AB* (fig. 8), abierto por su parte superior y enchufado por la otra en un tubo encorvado en forma de U, de hierro, *BCD*, que termina por su otro extremo en un ancho cilindro de este mismo metal, *DF*.

Parten de este cilindro ó cubeta dos tubos de plomo: el uno de ellos, el *FGH*, va á sumergirse en el mar por su extremo *H*, y el otro, *IJK*, penetra en el interior de un depósito de agua, *L*, atravesando la pared lateral de éste.

El extremo *K* del tubo, que entra en el depósito *L*, lleva una válvula cónica *a*, que se abre hacia arriba y que está sujeta al extremo cilíndrico *cc'* del tornillo *d* por medio de una cadenita. Este tornillo, *d*, tiene su tuerca en el disco metálico *ee'*, el cual, por medio de las bridas *ef e'f'*, está sujeta al *ff'*, que á su vez se

halla soldado al extremo *K* del tubo de plomo. Entre ambos discos metálicos, *cc'* y *ff'*, hay una rodaja de caucho, agujereada en su centro para permitir que en él se aloje la cadena; rodaja que, al ser oprimida entre los discos *cc'* y *ff'*, por la acción del tornillo *d*, obtura perfectamente la junta circular de la válvula *a*. Además de esto, el depósito *L* habrá de estar constantemente lleno de agua cuando funcione el mareómetro, de modo que no es de temer que penetre aire alguno por el extremo *K*.

Las distintas piezas que hemos descrito van sujetas á una tabla, fija á la pared por medio de abrazaderas y fuertes tornillos. El tubo de cristal que figura en el dibujo descrito y que arranca verticalmente de la parte más baja del tubo en U, no existe en los mareómetros que describimos, en los cuales está la escala allado del *AB*, que aparece más á la izquierda.

Para cargar el mareómetro, poniéndole en disposición de funcionar, se aprovecha el tubo *M*, abierto por su extremidad superior, y se comienza por poner un fuerte tapón en la extremidad *H*, sumergida en el mar, y por dejar abierto el extremo *K* del tubo del depósito. Después de esto se vierte, poco á poco, agua de mar por el tubo *M*, y cuando se vea rebosar este líquido por el extremo *K*, se echa agua en el depósito *L* hasta que cubra el extremo *K*, y haciendo funcionar el tornillo *d*, se obtura perfectamente ese extremo.

Se vierte, poco á poco, mercurio en el tubo *AB*, hasta que llegue cerca del extremo *A*, y entonces se completa la carga de tubo, echando, si hace falta, más agua por la boca *M*, hasta que robe el líquido, en el cual caso se tapará el extremo *M* herméticamente, soldando á él un disco de plomo, y después se abrirá el extremo del tubo *H*.

Aunque la obturación del tubo que va al mar, por los depósitos que el agua produce, puede evitarse, tanto en éste como en los demás mareómetros y mareógrafos, con el expediente de que hablaremos al describir los medimareómetros, aun sin recurrir á él, puede retrasarse durante muchos años efectuando cada mes una limpieza de su interior.

Con este fin hemos supuesto que existía el depósito de agua *L* y el tubo que le pone en comunicación con la cubeta, porque bastaría llenar bien de aquel líquido ese depósito y abrir la boca *K* para que se precipite por el tubo de plomo una violenta corriente, que limpiará el interior del tubo de plomo, debiendo efectuarse esta operación con algún cuidado, echando cubos de agua en el depósito á medida que se gasten, para que no llegue á quedar en el aire la boca *K* y á descargarse el sifón.

18.—Mareómetros de máxima y mínima.

Para ciertos estudios, tales como los que deben preceder al proyecto de todo puerto, es de tanta ó mayor importancia, que la determinación del nivel medio de las aguas, el conocer las situaciones extremas que la superficie del mar alcance, y en estos

Fig. 7.

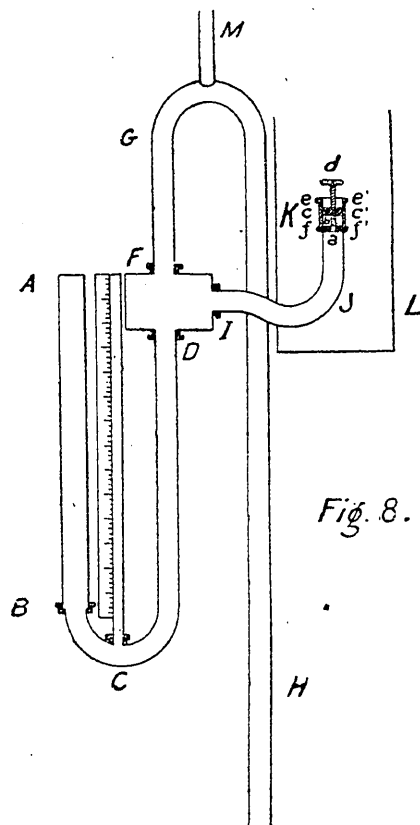
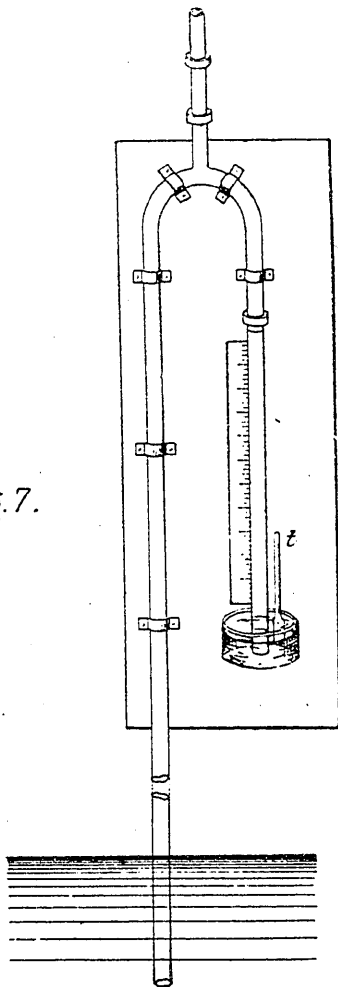


Fig. 8.

casos pueden prestar excelentes servicios los mareómetros de máxima y de mínima.

No es tarea difícil adaptar los mareómetros de sifón á estas nuevas exigencias, y entre los varios expedientes á que pudiera recurrirse indicaremos dos que, á nuestro juicio, debieran emplearse simultáneamente para obtener mayores garantías de acierto.

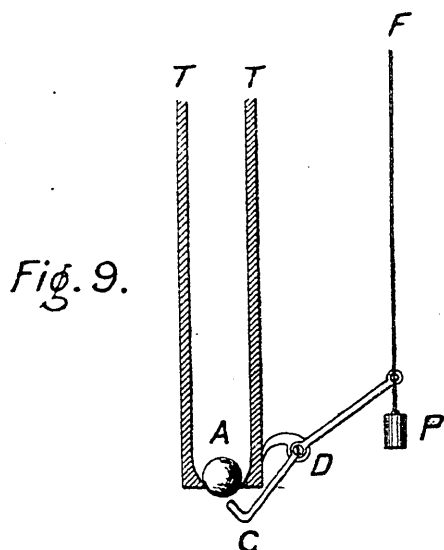


Fig. 9.

Consiste uno de ellos en adaptar á la boca del tubo de plomo de los mareómetros ordinarios que penetra en el mar una sencilla disposición, análoga á la descrita en la figura 9.ª, cuando se desea obtener un mareómetro de máxima, y parecida á la 10, si se quiere que sea de mínima.

La disposición adoptada para los mareómetros de máxima consiste no más que en colocar en la extremidad del tubo *TT*, que penetra en el mar, una válvula esférica que, abriéndose de afuera hacia adentro, permita la entrada del agua é impida su salida.

Para usar esta disposición, ha habido necesidad de idear un sencillo mecanismo, que consienta efectuar la descarga del tubo cuando convenga para la observación.

Fácilmente se consigue ese resultado disponiendo cerca de la válvula una palanca ligeramente acodada, *C, D, P*, sujeta por

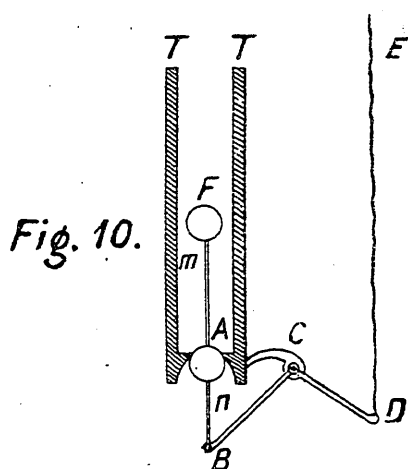


Fig. 10.

el eje de giro *D* al extremo del tubo, por medio de una armadura. Del extremo *C* arranca un vástago curvo, y del *P* pende un peso, cuyo efecto está contrarrestado por la cadena ó cuerda *F*, que puede mover el observador.

Para descargar el tubo, basta soltar algo esa cuerda *F*, porque actuando entonces el peso *P*, empuja el vástago *C* á la esfera *A* de la válvula, y, no funcionando ésta, deja libre salida al agua excedente.

Claro es que, para los mareómetros de mínima, en que no se debe permitir la entrada del agua en el tubo *TT* (fig. 10), cuando

aumenta la presión exterior, el mecanismo adoptado ha de diferenciarse del descrito. La válvula *A* (fig. 10) queda entonces fuera de la extremidad del tubo, y de ella parten dos cuerdecillas, *m* y *n*; la primera sirve para sujetar un flotante, *F*, que siempre convendría emplear, por pequeño ó nulo que se necesite sea su efecto, aunque se usen esferas *A* de materias poco pesadas (de vidrio hueco, de madera, caucho, etc.); y la segunda cuerdecilla, *n*, liga la esfera *A* con el brazo *BC* de una palanca acodada *B, C, D*, de cuyo otro extremo parte la cuerda *E*, que está á disposición del observador. Tirando de esta cuerda el suficiente tiempo, claro es que se conseguirá que el tubo *TT* tome el agua necesaria.

No de mayor novedad, que esas sencillas disposiciones, son las que pueden emplearse sobre la superficie de las aguas para convertir un mareómetro ordinario en registrador de los niveles extremos, si bien ofrecen la ventaja de ser algo más seguras, por funcionar las válvulas en líquido de mayor limpieza y homogeneidad que las aguas del mar.

La figura 11 indica la disposición que puede adoptarse en la rama libre del tubo en U de los mareómetros, para que éstos marquen las máximas bajamares. Representa en ella *A* una esferilla de hierro que, estando sumergida en el mercurio, tenderá á flotar por sí sola, adhiriéndose al orificio superior de la válvula.

Para contrarrestar en parte este exceso de flotación, puede unirse á la esfera un alambre de hierro *B*, provisto de tres brazos, *m, n*, que impidan su cabeceo; alambre que servirá para separar la esfera de su asiento cuando quiera dejarse pasar el mercurio á la parte superior, y que en

rigor puede suprimirse, dejando la esfera *A* encerrada entre el diafragma de asiento que hemos fijado y otro situado debajo, que sirva para limitar su movimiento descendional, cuando se la empuja desde arriba con una varilla, para dejar paso al mercurio.

Cuando se trate de marcar la máxima altura de las aguas del mar, podrá emplearse en la rama libre del tubo en U una disposición inversa de la anterior, que representamos en la figura 12. La esfera *C* de la válvula, que se abre de abajo hacia arriba, está provista de una varilla, *B*, cuyo cabeceo impiden varios brazos horizontales que de ella parten y en el extremo superior de la cual hay una tacilla, *E*,

en la que se pueden echar varias gotas de mercurio hasta conseguir que, no sólo quede anulado, sino algo superado el esfuerzo ascensional de *C* por el peso de todo el sistema móvil. La descarga de este aparato claro es que se efectuará elevando á mano la varilla *D*, y evidente es también que ésta pudiera suprimirse, reemplazándola por un ligero hilo, sin más que echar en la rama libre del mareómetro otro líquido menos denso que el mercurio, encima de éste, y haciendo que la válvula quedara siempre actuando dentro de ese fluido menos denso, circunstancia que consentiría emplear esferas de diversas sustancias, que por sí solas tuvieran el necesario esfuerzo descendional.

(Continuad.)

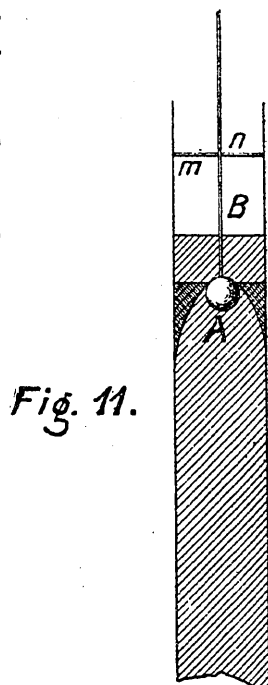


Fig. 11.



Fig. 12.