

TOMO CUARTO.

BOLETIN

DEL

CENTRO NAVAL.

Director: Capitan D. Agustín del Castillo.



BUENOS AIRES.

Imprenta de JUAN A. Alsina, México, 634.

EL CRUCERO «PATAGONIA».

Cada vez que se ha anunciado la llegada de un nuevo buque para aumentar nuestro material flotante, el patriotismo mal entendido ó la ignorancia en cuestiones de marina, han hecho de cada uno de ellos un coloso de fuerza ó un portento de construcción naval. Siguiendo esta práctica todo el mundo cree hoy que el « Patagonia » es un buque de categoría, que encierra gran fuerza militar y que por su costo, dimensiones, poder y demás condiciones merece con propiedad llamarse *crucero*.

A desvirtuar esta creencia errónea que pudiera llevar al ánimo del Gobierno la seguridad de haber adquirido un buque verdaderamente de guerra, se encamina este artículo, en el cual probaremos que el pretendido crucero es apenas una cañonera de escasa importancia militar y marinera y que su construcción es un error económico que merece tenerse en cuenta.

Comparando este buque con otros de su mismo costo llevaremos al ánimo de cualquiera la seguridad de su inferioridad y mala disposición, dejando de paso probado que no conviene el nombre de crucero a un buque de la importancia del «Patagonia».

Empecemos por ver primeramente sus diminutas dimensiones.

Helas aquí:

| | |
|-----------------------------|------------|
| Eslora.... | 224' |
| Manga..... | 33' |
| Puntal..... | 16' |
| Desplazamiento..... | 1 532 ton. |
| Fuerza en caballos..... | 2 400 |
| Id. con tiraje forzado..... | 3 000 |
| Provision de carbon..... | 260 ton. |

Como se ve el crucero «Patagonia» tiene 16 piés menos de eslora que el «Brown»: si le comparamos coa el primero veremos que el segundo a pesar de ser acorazado es mas apto para el servicio de crucero.

La principal condición que caracteriza a esta clase de buques es la velocidad, y con esta relacionada el carbón que puede contener y el número de millas que pueda recorrer sin necesidad de aprovisionamiento de combustible.

Conseguir en un buque gran velocidad, bastante espacio para llevar la mayor cantidad posible de combustible, poderse mantener en el mar por muchos dias sin necesidad de repuesto de carbón y recorrer muchas millas a reducidas velocidades y con económico consumo, es el desiderátum del tipo de buques llamados cruceros de 1.a, 2.a y 3.a clase.

Teniendo en cuenta estas propiedades resulta que el «Brown» es mas crucero que el «Patagonia». Veamos por qué.

Este último lleva 260 ton. de carbón que consumiendo a toda fuerza con tiraje forzado 2 lb. por caballo de fuerza indicado y en una hora, solo le alcanzan para cuatro dias, durante los cuales caminando a razón de 14 millas que es su andar máximo, recorrerá una extensión de 1344 millas.

En tanto el «Brown,» tiene carbón para 5 y 1/2 dias pudiendo recorrer una extensión de 1848 millas, esto es, 504 millas mas que el renombrado «Patagonia».

El «Brown» en las pruebas dio 14 millas y algunos décimos que no recordamos y esto lo consiguió con 7 libras menos de presión por pulgada cuadrada de lo contratado, por lo que puede afirmarse que en caso necesario el buque llegaría a dar 14.5, esto es, media milla mas que el «Patagonia».

Se ve por lo que dejamos dicho que nuestro primer acorazado es mas veloz que el pretendido crucero, que tiene mayor aprovisionamiento de carbón, que puede por consiguiente recorrer mayor distancia y en lo que respecta a fuerza es inmensamente superior reuniendo la ventaja poderosísima de ser acorazado. Luego queda demostrado que es mas crucero sin serlo, que el crucero, que no lo es debiendo serlo.

Si buscamos establecer comparaciones con buques modernos del mismo costo, entonces los errores van a patentizarse mejor.

No seremos exigentes comparando el «Patagonia» con el «Iris» inglés, ni con el «Esmeralda» chileno, ni con la «Reina Regente» que construye la España, no; no queremos tanto, porque esto solo nos encaminaría a demostrar lo impropio de la denominación y no los errores del tipo del buque en general que es lo que pretendemos poner de relieve.

Vamos a tomar los seis tipos de la clase del « Scout » (1) que la Inglaterra ha hecho construir últimamente y los que casi en su totalidad están para terminarse habiendo algunos ya en servicio.

El Scout fue el primer tipo de esta clase que se construyó siendo sus datos principales los siguientes :

| | |
|--------------------------------|----------|
| Eslora..... | 220' |
| Manga..... | 34' |
| Desplazamiento..... | 1500ton. |
| Calderas..... | 4 |
| Fuerza en caballos..... | 1600 |
| Id. con tiraje forzado..... | 3200 |
| Velocidad máxima supuesta..... | 16.5 m. |

empleando el tiraje forzado, con el natural la marcha su puesta fue de 15 m.

Costo..... 70 000 £.

Tales eran las dimensiones y condiciones que según contrato debía satisfacer este crucero torpedero.

Ahora veamos los resultados obtenidos en las pruebas realizadas en Portsmouth al finalizar el año 85.

Con tiraje natural las máquinas desarrollaron en la prueba 2 135.9 caballos, esto es; 135.9 caballos mas de lo que se suponía. Con tiraje forzado el esfuerzo colectivo desarrollado, por la máquina fue de 3 352; esto es, 152 caballos mas de lo supuesto. La velocidad que se obtuvo fue de 17.5 nudos, un nudo mas de lo que se esperaba alcanzar.

En estas pruebas el buque calaba 10' 4" a proa y 11' a popa.

Las diferencias en dimensiones son: el Patagonia 4 pies mas de eslora, 1' menos de manga; 30 tds. mas de desplazamiento y próximamente 3' mas de calado.

(1) La descripción de este buque se encontrará en el 2.º tomo del Boletín página 328.

Como se ve las dimensiones de estos dos buques no pueden ser mas iguales, sin embargo los resultados obtenidos en velocidad difieren en 3 1/2 millas, lo que es sorprendente si se tiene en cuenta que llegado a cierto límite un aumento cualquiera de velocidad es siempre sensible y difícilísimo de obtener.

Siendo uno y otro buque sensiblemente iguales y teniendo máquinas que difieren poco una de otra ¿cual puede ser la razón que mantiene tan enorme diferencia en el andar ?

Es indudable que en algo debe depender y a nuestro ver el error puede estar en haber colocado en el Patagonia las máquinas una a proa de otra.

Se ha dado al buque un calado reducidísimo de modo que esto ha hecho imposible el empleo de máquinas verticales y ha obligado a usar hélices sumamente pequeños.

La poca manga del buque ha impedido que las máquinas horizontales sean colocadas una frente a otra, de modo que su emplazamiento ha debido ejecutarse colocando una máquina a proa de la otra, disposición que entre otros males proporciona el de disminuir considerablemente los espacios.

Que el Patagonia no aproveche su máquina del mismo modo útil que el Scout no podemos explicarlo sino por lo pequeño de sus hélices.

El error pues está indudablemente en haber querido que un crucero destinado a la navegación de mar reúna la condición imposible de tener un calado reducido.

Es indudable que para navegar en el Plata tal condición es muy necesaria, ¿pero es acaso en esas aguas donde tendremos que dar ó recibir caza? ¿Y si tenemos que darla ó recibirla, acaso el enemigo no ha de contar con el mismo inconveniente del calado que nosotros?

Si se pudiera obtener poco calado y gran velocidad indudablemente que sería preferible, pero puesto que estas dos condiciones poco se armonizan preciso es optar por lo mas útil y general, y esta condición es indudable que será siempre la velocidad.

Y que debe ser la velocidad se explica, si se quiere recordar que necesitamos defender una bastísima zona de costa y guardar la boca de un inmenso rio de 180 kilómetros de abra.

El responder en un todo a la exigencia del poco calado, trae inconvenientes serios en general y particularmente para nosotros.—A más de aprovecharse poco la fuerza, las máquinas andando con un crecido número de revoluciones se deterioran mas pronto, exigen mas atención y el buque mismo pierde considerablemente en condiciones marineras.

Ha sido pues un error disminuir el calado en el «Patagonia» a un extremo tal que le ha absorbido su mejor propiedad *la velocidad*.

La pequenez de dimensiones es también otra falta, puesto que esto ha influido directamente en la escasez de combustible que puede conducir, lo que viene a colocarlo en la condición de cualquiera cañonera insignificante y a despojarlo de una de las principales condiciones que caracterizan al buque crucero.

El armamento del «Patagonia» considerado como crucero, es inapropiado puede decirse, pues que apenas cuenta con un cañón de potencia para los tiros de caza.—Los otros tres cañones que monta son de 6 pulgadas y serán los que podrá utilizar en retirada.

Este armamento pone al «Patagonia» en la condición de un simple cañonero.

Nuestra opinión es que el «Patagonia» será un digno hermano del Maipú, que tendrá todos los defectos de este menos sus buenas propiedades.

Ojeando algunos revistas extranjeras de última fecha encontramos en ellas el detalle y resultados obtenidos en las pruebas del crucero Torpedero Brisk perteneciente a la armada inglesa y que es uno de los del tipo «Scout» de igual precio que el «Patagonia».

El Brisk tiene 265, de eslora, 36 de manga, 19 de puntal 1 810 toneladas de desplazamiento y 4 000 caballos de fuerza habiendo obtenido en las pruebas un andar de 18 nudos.

Podríamos todavía presentar muchos otros ejemplos para demostrar la inferioridad del que será nuestro primer crucero, pero como esto sería predicar en desierto nos contentamos con lo ya dicho.

Chinchorro.

TÁCTICA DE LAS TORPEDERAS.

Lectura del Comandante B. DUBASOF.

(*Continuación.*— Véase pag. 822, Tomo III.)

— *Traducción.* —

Conviene además observar que en la práctica, la caza tan persistente y prolongada del enemigo, a distancia suficiente para que los torpederos puedan ser batidos eficazmente por la artillería enemiga, es imposible; y que el caso del ataque sucesivo se reduce prácticamente a un ataque único de una primera escuadrilla, en la cual, mientras uno sólo de los buques sea efectivamente amenazado, los torpederos de la escuadrilla serán batidos por el fuego de los tres buques juntos.

Resumamos aquí los defectos principales del ataque siguiendo lo propuesto.

1.º Tal ataque es propio a la posibilidad de obligar al enemigo a sufrir el ataque, el que no deberá tener lugar cuando se admita que la velocidad de los torpederos supere en 1 1/2 milla, a la de los buques.

2.º Los órdenes propuestos para preparar el ataque y ejecutarlo, siendo buena y acertada la dirección del fuego enemigo, son bastante peligrosos; y las evoluciones, de hacerse, sino bajo el fuego, en una proximidad igualmente peli-grosa son poco oportunas, y dan al enemigo la ocasión favorable de esquivar ó rehuir en todo ó en parte el ataque, dejando por otra parte que pueda ejecutarse mas rápidamente que como indica el *Manual*.

3.º El ataque por el través no da la posibilidad de llevar a su grado máximo la rapidez de acercarse los torpederos y

los buques, lo que garantizaría a estos la mayor seguridad: y además hace que los torpederos, mientras que no moten para lanzarse sobre el enemigo se presenten de flanco ó costado, esto es, con la máxima superficie, al fuego enemigo.

4.º Los torpederos que van al ataque deben, en casi toda la distancia que les separe del enemigo, estar bajo el fuego *cruzado* de los tres buques (fig. 11).

5.º Defecto general del plan es el que puede sacarse del siguiente dicho del Alm. Randolph, que expresa bastante bien el error que se hace al considerar especulativamente los combates; error, que poquísimos se ocupan de evitar. « Veo continuamente que, juzgando de los combates, se habla del enemigo como de una cosa de la cual se puede hacer todo aquello que se quiere, como de un blanco u objeto fijo, desconociendo completamente su voluntad, no suponiendo en él conocimientos tácticos, y descuidando el tener en cuenta su fuerza, armamento y carácter especial, cosas que tanto influyen en el combate. »

El ejemplo de la gran dificultad de preservarse de un error semejante, lo suministra el mismo Alm., que dice en su escrito a la Sociedad de los Servicios-Unidos, tratando de la importancia relativa de los fuegos de la artillería naval de través y en dirección de la quilla.

Consideremos ahora el caso del ataque de vuelta encontrada.

En el *Manual* este caso está presentado en todo, como sigue: Los torpederos van al encuentro del enemigo en dos columnas de fila (fig. 12), las cabezas de las columnas gobernarán de modo que, conservando entre sí la distancia de 1900 m., cojan en medio los buques enemigos. A conveniente distancia del enemigo, el comandante en jefe hace la señal de « atacar al enemigo por estribor (ó por babor », que significa como en el caso del ataque de caza, que el ataque debe ser ejecutado por la columna de estribor ó de babor. Después se hará la señal de « formarse en escuadrilla sobre babor (ó sobre estribor), esto es siempre del lado del enemigo. Después de esto, el ataque a la señal, por todas las escuadrillas a un tiempo, empieza cuando el comandante en jefe, encuentra ó cree posible cortar la línea enemiga, de modo que cada escuadrilla pase bajo la proa del buque enemi-

go correspondiente o que le esté designado. Al hacer esto, los torpederos de la columna de la derecha ó estribor, por ejemplo, lanzarán sus torpedos y luego meterán a babor haciendo un rumbo paralelo al enemigo: los de la columna de la izquierda ó babor, meterán a estribor sucesivamente y pasando por la popa de los buques enemigos correspondientes ó que les estén designados, se colocarán sobre la izquierda ó costados de babor de dichos buques y se prepararán a su vez para atacar.

Este plan, que en principio encierra muchos datos para el buen éxito del ataque, merecería una seria atención, si pudiese quitarse las dudas relativamente a la voluntad del enemigo, de disponerse en las condiciones en que se le supone encontrarse. Pero como estamos persuadidos que no es posible por ningún modo persuadir a los comandantes de los buques, ó al almirante, de ponerse ó colocarse espontáneamente en la posición conveniente respecto a los torpederos, no podemos, pues, considerar el plan propuesto de otro modo que como un teorema táctico, que en la práctica no puede ni debe verificarse ó tener lugar.

III.

Después de ocuparnos del examen de la táctica oficial, pasemos ahora a la segunda fuente de que ya hemos hablado, a los estudios particulares.

Habiendo adquirido noticias que ilustren este asunto, cuanto nos lo han permitido el tiempo y las circunstancias, en las obras marítimo militares que al mismo se refieren, no podemos menos de reconocer que nuestras publicaciones rusas, sobre torpederos, son en general mas ricas ó extensas que las extranjeras, y ofrecen, respecto a la táctica para torpederos, estudios mas numerosos y variados. Debemos añadir que el número de estos estudios, y sobre todo de los mejores de entre ellos, es debido casi exclusivamente a la activa y laboriosa inteligencia de nuestros oficiales torpedistas, y que el primer puesto de entre esta clase de estudios lo ocupa indudablemente la *táctica de la escuadra de torpederos* del T. N. Azarof, publicado en 1883 en el cuaderno 9.º de las *Noticias para los oficiales torpedistas*.

Dicho trabajo, tan sensato en la idea como concienzudo en su ejecución, trata de un modo tan perfecto la cuestión que hemos querido aquí exponer, que esta última parte de nuestra conferencia podrá reducirse a examinar el mérito del sistema táctico del T. N. Azarof, como hemos hecho con el del *Manual oficial*.

Para mayor claridad, creemos indispensable permitir ó conceder a esta apreciación algunos fragmentos del estudio de que hablamos, de los que haremos conocer los caracteres ó rasgos generales y su contenido.

Los procedimientos tácticos y los planes de ataque propuestos por Azarof, se refieren también, casi exclusivamente, al ataque contra buques en movimiento. Considerando la flotilla de torpederos en su esencia de flota *defensiva*, cree que el ataque de los buques enemigos en su propio fondeadero, por medio de torpederos, constituye solo un caso particular, puesto que el enemigo fondeado puede siempre hacerse inatacable ó inexpugnable por medio de una barrera ó cadena de torpedos, obstrucciones ó parapetos, redes y artillería a bordo y en tierra: y como problema principal para la flotilla de torpederos, como medio defensivo, aparece el de encontrar al enemigo en movimiento en alta mar ó cerca de la costa, así, según el parecer de Azarof, el ataque en movimiento es la forma general del ataque.

Suponiendo los torpederos armados de siluros Whitehead, y admitiendo que el medio mas eficaz de defensa contra ellos es la artillería, Azarof trata de buscar tales procedimientos tácticos para el ataque, que reduzcan en lo posible a un mínimo la acción de la artillería enemiga contra los torpederos.

Siguiendo este camino, concluye diciendo que los torpederos, no deben obrar en masa desordenada, sino en un conjunto ó formación disciplinada y correcta, en la que está la verdadera fuerza. Y como tal acción ordenada no puede obtenerse con los mismos medios adaptados por los buques de línea, esto es con señales y evoluciones; por eso él mira ó considera como el mejor modo, para obtener la unidad necesaria, hacer que todos los torpederos operen según un plan fijo, en el que hayan sido provistas todas las eventualidades.

Con objeto de llegar a determinar dicho plan, añade Azarof las siguientes consideraciones:

« Puesto que todo el objeto de la maniobra, dice, consiste en tener la menor pérdida posible, asegurando el éxito del ataque, y como esta pérdida será la mínima cuando los torpederos se encuentren el menos tiempo posible bajo el fuego enemigo, así, conducir al ataque una flotilla de torpederos en una formación hecha para buques de línea, es cosa de *rutina*, y debe considerarse, no solo diferente del objeto, sino hasta perjudicial. »

En efecto :

1.º Los torpederos en formación no pueden dar toda su velocidad;

2.ª Las líneas del orden pueden concluir en la dirección del fuego del enemigo, donde un solo disparo de cañón de grueso calibre podría herir a dos torpederos.

Azarof considera lo mas adecuado el objeto de *un orden por grupos sin sujeción a puestos*, en el que cada torpedero regule su maniobra por la del que lleva adelante, ó le precede y con el que se haga imposible el abordaje entre los torpederos de un mismo grupo, porque todos tienden ó cooperan a un solo objeto, y cada uno, teniendo presente el plan establecido, conoce aproximadamente la maniobra de los demás. A su modo de ver, influiría perniciosamente en el éxito del ataque determinar de antemano la acción de los torpederos en el grupo ; esta acción debe presentarse, y los torpederos deben o lo estar divididos en dos partes: *torpederos de la derecha ó estribor* y *torpederos de la izquierda ó babor*. Cuando se hace la señal de atacar, cada parte empieza su operación contra el enemigo, y aquellos torpederos que por sus mejores condiciones y por su situación se encuentran por delante ó la proa de los otros, deben constituir el grupo mas avanzado de su parte, mientras que la otra mitad restante de cada parte formará el grupo de la cola.

Por todo lo dicho se ve que el plan propuesto por Azarof se funda principalmente en que atacando al enemigo por ambas bandas, se le coge en medio de cuatro grupos de torpederos. Quitándole con esta maniobra al enemigo la posibilidad de evitar el ataque, el autor del plan se esfuerza, para llevar a cabo dicho ataque, en buscar tales condiciones, por las que sea posible asegurar mejor por una parte el éxito, esto es, la des-

truccion del enemigo, y por otra la invulnerabilidad de los torpederos.

Conociendo ya en sus partes generales el estudio de Azarof en la enseñanza de su sistema práctico, pasemos a examinar detalladamente en primer lugar las maniobras preliminares de los torpederos, y luego el ataque mismo, ateniéndonos lo mas estrictamente posible a las palabras del autor, si bien siguiendo, en obsequio a la brevedad, un plan peculiarmente nuestro.

Y para mayor sencillez y claridad, escogeremos del estudio de Azarof, sólo el caso en el que se considera el ataque contra un buque aislado. Si este buque, habiendo descubierto los torpederos no desea sostener el ataque, lo mejor de todo para él será, naturalmente, alejarse de los torpederos en la dirección opuesta a aquella en que los ha descubierto, pues así es necesario mucho mas tiempo para alcanzarlo y es mayor la probabilidad que, al forzar la marcha, les ocurra alguna avería en la máquina, ó les falte carbón, etc., y que por esto disminuya el número de los agresores.

Suponiendo para ello que los torpederos se encuentren en *E* (fig. 13), y el buque sobre cualquier punto de la línea *E F*, si este quiere evitar el ataque, se alejará sobre la misma línea hacia *F*, y los torpederos, dividiéndose en dos partes, a derecha e izquierda, empezarán la caza, durante la cual se hará, como ya se ha explicado, la división en 4 grupos. La maniobra que seguirá consiste en que los grupos se esfuercen por alcanzar cada uno por cuenta propia y respectivamente, los puntos *A*, *B*, *C*, *D*, de la circunferencia del círculo de acción eficaz de la artillería del buque, de modo que los grupos en *A* y *B* se hallen con respecto al buque en un ángulo de 4 cuartas ó 45° de su proa, y los en *C* y *D* en un ángulo de 12 cuartas ó 135° . Y como en el caso mas sencillo supuesto, el rumbo del buque coincidirá con aquel en que fue avisado por los torpederos, será fácil a estos encontrar su puesto. Puede además suceder que el buque crea, ó encuentre conveniente cambiar de rumbo y entonces la caza se complica necesariamente. Por esto, para la práctica, cree Azarof mas cómodo y ventajoso atenerse a la siguiente regla de caza, bastante sencilla y aplicable a todos los casos.

Propone establecer dos posiciones de los grupos relativamente al buque atacado:

- 1.º posición. N., S., E., O., (A)
- 2.º « NE, NO., SE., SO., (B)

y asignar a cada posición una bandera especial que se ize en vez de la señal de empezar el ataque, a continuación del rumbo sobre el que se ha avistado el enemigo. Supongamos que para la primera posición se iza la bandera *A* y para la segunda la *B*. El comandante de la flotilla al descubrir al enemigo, por ejemplo, al N. 1/4 NO. (fig. 14), iza la bandera *B*, y al arriar la señal, los torpederos, dividiéndose en parte derecha e izquierda, empiezan la caza. El grupo de cabeza de la parte derecha ó de estribor, correrá aguantándose siempre aproximadamente, sobre la circunferencia del círculo de acción de la artillería enemiga, con objeto de colocarse al NE. del enemigo; el otro grupo de la misma parte, corre con la misma precaución, con objeto de colocarse al SE. del enemigo; así el grupo de cabeza de la parte izquierda ó de babor correrá a colocarse al NO. y el otro al SO. Cada grupo, próximo ya al punto designado, iza la señal de *listo*; cuando todos los cuatro grupos están en su puesto, los torpederos se lanzan al ataque.

Resumiendo las propiedades principales de esta maniobra preliminar propuesta por Azarof, puede admitirse:

1.º Que desde el momento mismo que el enemigo aparece a la vista, hasta aquel en que los torpederos están prontos para el ataque efectivo, la maniobra procede según uno de los principios fundamentales de la táctica para torpederos.

2.º Que la formación de los torpederos en orden de combate, ó sea la división en 4 grupos, se lleva a cabo por sí misma, sin evoluciones, por efecto de la común e incesante persecución al enemigo.

3.º Que el enemigo, rodeado por todas partes por los 4 grupos de torpederos, está efectivamente en la imposibilidad de rehuir el ataque.

Como hemos indicado, después que el ataque ha estado así preparado, Azarof trata, para llevarlo a cabo, de buscar las condiciones por las que por una parte se asegure cuanto sea

posible la destrucción del enemigo, y por otra se garantice la invulnerabilidad de los torpederos. Veamos hasta que punto lo consigue.

El mas grave daño que pueden sufrir los torpederos que atacan en la mar, dice, es el que proviene de la artillería; por esto las condiciones en que es menor el daño que puede hacer la artillería, serán las mas convenientes para el ataque.

Sea n el número probable de los torpederos que han quedado fuera de combate: esto dependerá del número de averías causadas por los torpederos, ó de la suma de golpes por ellos recibidos, multiplicado por la probabilidad de recibir averías funestas, de donde

$$n = p. S_l.$$

Y como S_l es igual al número de disparos hechos, multiplicando por la unidad de tiempo, esto es, $S_l = S. t$, tendremos

$$n = p. S. t. \quad (1)$$

El efecto de la artillería de los buques se expresa con la superficie del círculo de acción, cuyo radio R es igual a la distancia del tiro eficaz probable de la artillería; y por esto en la fórmula (1), t , que expresa el tiempo durante el cual se encuentran en el círculo de acción de la artillería de los buques,

será igual a $\frac{R}{v}$, siendo v la velocidad con la que los torpede-

ros andan ó van al ataque. Por lo que

$$n = \frac{p. S. R.}{v} \quad (2)$$

Examinando esta cuestión, vemos que el número probable n de los torpederos puestos fuera de combate en el ataque de un buque dado, ó sea con S y R determinados y no dependiente del que ataque, está en razón inversa a la velocidad de los torpederos (*).

(*) Esta relación, hace observar Azarof, expresa que, en la hipótesis hecha con ventaja a la defensa, la probabilidad de herir p no varia al variar la velocidad del movimiento del objeto; pero

Táctica para torpederos

Fig 12

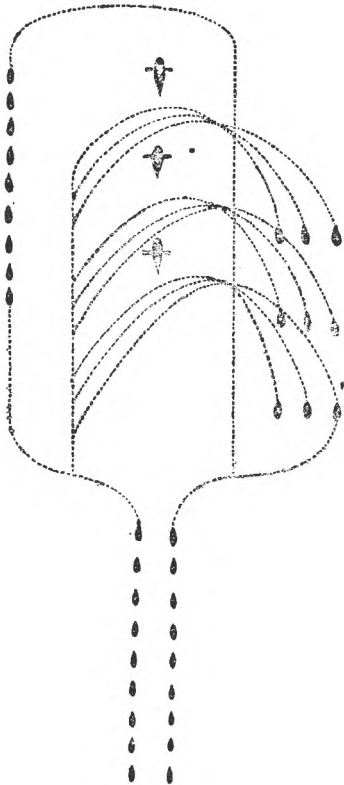


Fig 13

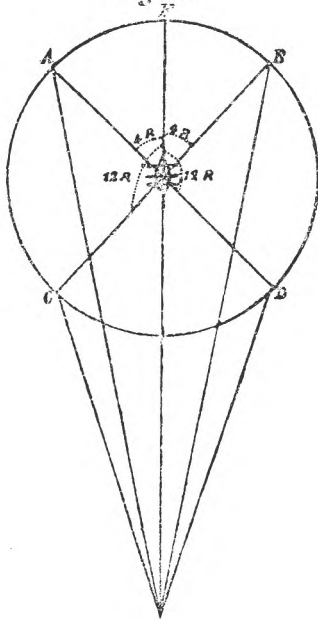
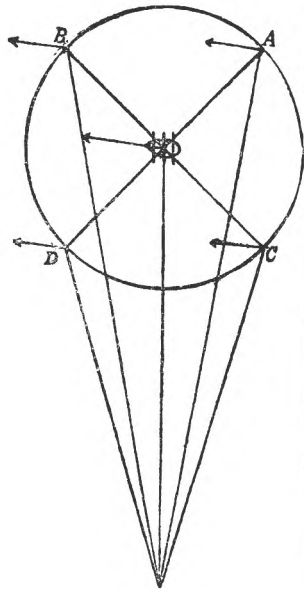


Fig 14



Posicion del grupo al principio del ataque.

Posicion del grupo al principio del ataque.

Fig 15

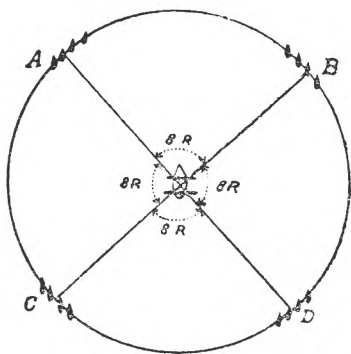
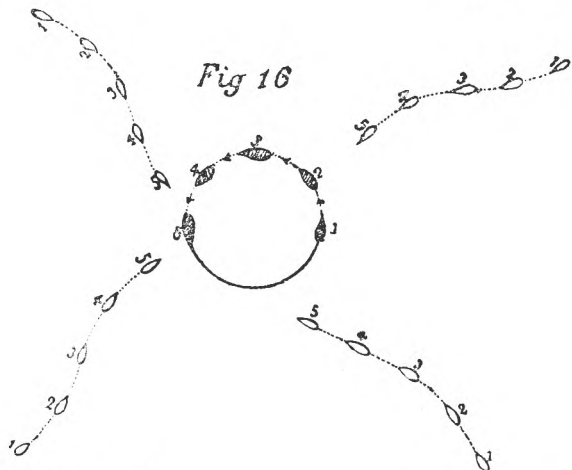


Fig 16



Posicion del grupo al principio del ataque.

Posicion del grupo al principio del ataque.

De donde la mayor invulnerabilidad en el ataque está, como se ve, garantizada para los torpederos, cuando la velocidad con que se acercan a los buques llega a ser la mayor.

Pero esta velocidad llega a ser la máxima cuando los torpederos corren ó van directamente sobre el buque; por lo que la condición principal para asegurar el éxito consistirá, naturalmente, en estar los torpederos situados, antes del ataque, debidamente en lo que sea posible, si no todos, a lo menos una parte de ellos, para lanzarse sobre el enemigo de vuelta encontrada. Ahora, como ya hemos visto, al final de la maniobra preliminar propuesta, el buque atacado se verá circundado por los cuatro grupos a la distancia angular de 8 cuartas ó 90° uno de otro (fig. 13 y 14). Cuando de aquella posición los cuatro grupos se lancen sobre el enemigo, es evidente que solo los mas avanzados ó de proa se encontrarán en posición un poco mas a proa del través, y que ninguno de ellos podrá encontrarse en la posición deseada.

La solución perfectamente clara de esta cuestión se encuentra en el parangón recíproco de la velocidad por la proximidad, de cualquier posición de los torpederos, respecto al buque.

Azarof hace esta comparación, disponiendo para esto los torpederos sobre la circunferencia del círculo (en cuyo centro está el buque) a la distancia angular de dos cuartas entre ellos. Nosotros no creemos necesario traer aquí esta comparación, enviando al que quiera examinarlo al escrito del autor: y por

como la misma cantidad p es una cierta función de la velocidad de la proximidad, así la cantidad n aumentará mas rápidamente que la razón inversa de la cantidad v : esta variará indudablemente en proporción de su cuadrado. No es posible, continúa diciendo Azarof, juzgar de esto hasta que la cantidad p no sea determinada por la experiencia.

Por nuestra parte añadiremos que esta operación se ha obtenido ya, pero sin el indispensable desarrollo, el año 1884, con las pruebas llevadas a cabo a bordo del crucero Africa, con artillería de tiro rápido, y que, hasta que esta importante parte de las experiencias emprendidas no se termine, es manifiesto, además de la imposibilidad de juzgar el valor de p , así también la de llegar a otras deducciones aún mas importantes respecto a la cuestión que nos ocupa.

brevedad nos limitaremos a dar tan solo el resultado, ó sean las deducciones finales, que Azarof ha comparado bastante felizmente por medio de diagramas. Examinando estos diagramas, se ve que, para las derrotas de los torpederos que atacan, que varían de la directa de vuelta encontrada a la que hace un ángulo de 4 cuartas ó 45° con la que sigue el buque, la variación en la velocidad por la proximidad es bastante poco importante, y lo es tanto menos cuanto mayor es la superioridad de velocidad ó marcha de los torpederos.

De donde las condiciones del ataque con derrotas a 4 cuartas de la proa del buque enemigo, diferirán teóricamente bastante poco de la del ataque de vuelta encontrada; pero esta diferencia, observa Azarof, es aún menor en la práctica. Además, en la práctica, el ataque en 4 cuartas tiene la ventaja que, el torpedero que lo ejecuta, se acerca en la mejor dirección para el disparo ó lanzamiento de su siluro ó torpedo de proa, esto es, bajo un ángulo muy próximo al recto con la sección longitudinal del buque: donde este le presenta toda esta sección, y, al mismo tiempo, una sección transversal poco menor que la que le presentaría si viniese de vuelta encontrada. Así que, en conclusión, la mejor condición en la práctica para asegurar la invulnerabilidad del que ataca, está en seguir una línea de ataque no directamente de vuelta encontrada, sino bajo un ángulo de 4 cuartas con la proa del enemigo: y esta condición es también la mejor para asegurar el buen resultado del lanzamiento de los siluros, en razón a la superficie del blanco u objeto que se presenta.

Pasemos ahora a la ejecución del ataque efectivo. Al estudiarlo, se ha esforzado Azarof en determinar del mejor modo, no solo la acción de los torpederos, sino también la del buque; por esto el estudio va libre ó exento en notable grado del defecto de ser unilateral como hemos observado en el examen del *Manual oficial*; por lo que el sistema recomendado por Azarof merece tanta mas atención.

Supongamos ahora, dice, que la flotilla en cuatro grupos, dispuestos ó presentados a 8 cuartas ó en ángulo recto uno de otro, se ha lanzado al ataque, entrando en el círculo de acción de la artillería (fig. 15), Esta maniobra obliga al buque a sufrir el ataque, ó dirigiéndose contra uno de los grupos, ó mas

bien exponiéndose a sufrir el simultáneo cuando menos de los dos grupos que se hallan a 4 cuartas de su proa. En efecto, empezado el ataque son probables los casos siguientes :

- 1.º El buque se para;
- 2.º El buque se dirige ó gobierna a pasar por el claro entre dos grupos;
- 3.º El buque se dirige ó gobierna sobre uno de los grupos, con la esperanza de sufrir el ataque simultáneo del menor número de torpederos.

Sin extendernos a examinar todas las particularidades en las que entra aquí Azarof, respecto tanto a la acción ofensiva como a la defensiva, a nosotros nos bastará hacer ver el carácter táctico de las condiciones del ataque, tales como los ha puesto el autor para cada uno de los casos indicados.

1.º caso.— *El buque se para.*— Es evidente que esta idea hace posible el ataque simultáneo de los cuatro grupos (figura 15); por lo que el número de los que atacan a un tiempo, será dos veces mayor, que si el buque fuese derecho al ataque de dos grupos a 4 cuartas de su proa, y cuatro veces mayor que si fuese al encuentro directamente de uno de los grupos. Las probabilidades del éxito del ataque aumentan por esto notablemente, y no se nos ocurren otros razonamientos para probar que el buque no deberá nunca y probablemente no lo querrá tampoco, resolverse a parar.

2.º caso.— *El buque se dirige ó gobierna a pasar por el claro entre dos grupos.* Los torpederos de los dos grupos se encuentran en las condiciones del ataque que hemos hecho ver como el más favorable.

3.º caso.— *El buque se dirige ó gobierna sobre uno de los grupos.* Este grupo se encontrará indudablemente en condiciones de invulnerabilidad convenientemente favorables, no estando expuesto sino al fuego de la artillería de proa; pero las condiciones serán bastante poco favorables para el lanzamiento de los siluros en dirección a la proa de los buques : por lo que, teniéndolo todo en cuenta, este caso puede considerarse como el menos ventajoso para los torpederos.

Se ha supuesto en todos los tres casos, que el buque no cambia de rumbo durante el ataque, por lo que, para completar el estudio, parece debe examinarse como también las circuns-

tancias ó condiciones, por los diversos cambios de rumbos que el buque podría hacer. Pero debe tenerse presente, que, si cambian de rumbo durante el ataque, deberá siempre sufrir, como ha demostrado Azarof claramente, ó el ataque de un grupo de vuelta encontrada, ó el de dos que le vengán al encuentro oblicuamente, y que por ello el hecho en sí no diferirá de lo expresado en los casos 2.º y 3.º

Lo mismo será si el buque durante el ataque se pone a describir un círculo (fig. 16); pues que, como también demuestra Azarof, retarda así solamente el momento del encuentro, y además, quedándose ó permaneciendo casi en el mismo sitio, se expondrá por último a sufrir el ataque sucesivo de los cuatro grupos.

Después de estudiado el caso general del ataque en movimiento, en el caso expuesto por nosotros, pasa a examinar el ataque contra una escuadra, tanto de día como de noche; pero no podemos seguirlo en todos sus detalles, y nos contentaremos con detenernos en aquellas de sus consideraciones que se refieren al *ataque de noche* contra una escuadra de buques, las que presentan sumo interés, tanto por su novedad como por la justicia práctica de las opiniones emitidas.

Azarof considera en el ataque de noche contra una fuerza naval dos casos esencialmente distintos:

- 1.º Cuando el enemigo no lleva ninguna luz ;
- 2.º Cuando el enemigo opera con luz eléctrica.

1º *caso*. —En este caso, pintados los torpederos de un color conveniente, el enemigo aun en noche de luna, no los descubrirá hasta que estén a cuatro cables de distancia: y en noche oscura podrán acercarse sin ser vistos hasta a menos de un cable. Se comprende bien que los torpederos descubrirán a su vez mucho antes al enemigo: por lo que observada la dirección de los buques y tomando una posición favorable para el ataque, tendrán, en noche oscura, tanta probabilidad del éxito, que se hacen posibles los casos en que el enemigo sea batido sin haber podido disparar un solo tiro. Por consecuencia, el número de los torpederos destinados en este caso al ataque podrá ser bastante reducido. Azarof cree que el ataque en este caso con un solo torpedero es más preferible, pues su tripulación está menos embarazada con la maniobra de la idea de

evitar los abordajes con los demás torpederos y puede prestar ó reconcentrar toda su atención al enemigo, sin tener, como en el caso del ataque con dos ó más torpederos, que estar inquietos por la suerte de los compañeros y tener que atenderá sus movimientos.

2.º caso.—Cuando los buques usen la luz eléctrica, el ataque de un torpedero aislado tiene menos probabilidad de éxito, ya que la fuerza naval puede descubrirlos a veces a distancia tal como para tener tiempo de emprender la fuga y evitar el ataque. Es, pues, indispensable en este caso, para tener mayor probabilidad de éxito, el ataque combinado de muchos torpederos. Con todo, Azarof no cree que estos torpederos deban conservarse reunidos, pero aconseja, por el interés de una mas ventajosa observación del enemigo, que se distribuyan en lo posible en una gran extensión. La acción combinada de los torpederos en el momento del ataque, se hace indispensable con el uso de la luz eléctrica por el enemigo: y no menos considerada Azarof este mismo uso como de ventaja bastante dudosa. Apoya su opinión en las siguientes consideraciones, por demás convincentes.

El buque sin luces, aún en noche de luna, no es visible por los torpederos a más de 1 milla : en noche oscura no será visible a más de 4 cables : la luz eléctrica a su vez se ve a 12 millas y mas. Por consecuencia :

Para noche oscura la superficie del círculo, en el que

| | |
|--|--------|
| será visible el buque, será de millas cuadradas..... | 0.50 |
| Para noche de luna, dicha superficie de | 3.14 |
| Con luz eléctrica en acción, será de | 452.38 |

Por esto el buque, usando de luz eléctrica, tiene evidentemente y sin comparación, mayor probabilidad de atraer o llamar la atención de los torpederos, y por ello se ha atacado. De esta circunstancia se deduce la siguiente indicación, sobre el modo de acción de los torpederos en el caso examinado. Cuando cualquiera de los torpederos, distribuidos a conveniente distancia entre sí sobre toda la extensión amenazada, descubre la luz de un enemigo, se dirigirá sobre él, y tratará de atacarlo en un rumbo ó dirección próximamente a la opuesta

en que navegue el enemigo ó sea de proa ó de vuelta encontrada. Cuando el torpedero que se acerca sea descubierto, el buque le dará la popa y emprenderá la fuga, para esquivar ó rehuir el ataque; y entonces lo que debe hacer el torpedero es darle caza al enemigo, pero conservándose fuera de sus fuegos hacia el radio de luz ocupado por los otros torpederos. Estos últimos deberán también tratar de atacar al enemigo en las condiciones para ellos mas favorables, y luego cree Azarof, que el ataque no llevado a cabo por el primero, podrá compensarse por el éxito de los otros, y el buque será, según todas las probabilidades, destruido.

Además considera Azarof la influencia que las condiciones locales pueden tener ó influir en el modo de efectuar ó llevar a cabo el ataque, y de aquí hace las tentativas de gran interés para determinar la pérdida probable de los torpederos en un ataque de día, y de ello deduce la fuerza numérica que ha de darse a la flotilla y a los grupos. Pero nosotros no lo seguiremos hasta allí, contentándonos con haber hecho conocer las bases sobre las que se funda su estudio y el modo como está desarrollado.

*
* *

Habiendo terminado nuestro examen, resumiremos nuestras conclusiones generales, tanto sobre el estudio del T. N. Azarof, como sobre el argumento general de nuestro asunto.

1.º Los planes de Azarof, referentes al caso general del ataque contra buques en movimiento, son aplicables a los torpederos armados de siluros ó torpedos automóviles: son también aplicables y oportunos para los torpederos armados de torpedos lanzados (en el caso que estos sean adoptados en el armamento), pero no son aceptables para los torpederos con torpedos de botalón, esto es, para aquel tipo del que notamos la importancia.

2.º Los planes mencionados están basados en principios tácticos perfectamente verdaderos, pero con todo permanece aún en el campo teórico, faltándoles el apoyo de los datos experimentales, y no se podrá juzgar de su excelencia táctica, hasta que no sean sometidos a un serio examen experimental.

3.º Admitiendo en su mayor grado la justicia de los principios sobre los cuales se basan los planes trazados por Azarof, debemos con todo notar que uno de tales principios nos parece discutible. Queremos hablar de la preventiva división de los torpederos en grupos, la cual creemos perjudicial, tanto en el modo formal aconsejado en el *Manual oficial*, como en el propuesto por Azarof. Admitimos con él que, con el sistema, por decirlo así, mecánico, ó por medio de formaciones regulares del *Manual*, el principio de perseguir al enemigo con una caza incesante está inevitablemente considerado como malo; pero creemos también, por otra parte, que si la división por grupos se hace estrechamente por ellos, en razón tan solo de las propiedades náuticas relativas de los torpederos y de la pericia y condiciones especiales de carácter de sus comandantes, aunque en muchos casos se siga activamente la persecución ó caza, como también el momento decisivo del ataque lo deja a la eventualidad, a su energía y a la armonía que nace entre las partes de la tranquila seguridad de cada uno en el recíproco apoyo. Cuando los grupos se formen casualmente, esta seguridad no existe.

4.º Además de los motivos especiales arriba indicados, motivos por los cuales no creo oportuno incluir los planes de Azarof en el *Manual* de evoluciones, hay otro que en general se refiere a todos los planes, independientemente de su mérito intrínseco y de su grado de ejecución.

Nuestra opinión es que todo plan de guerra, y especialmente el plan de ataque de torpederos, no es completamente bueno sino cuando se forma con arreglo a circunstancias dadas. No tenemos necesidad de observar que estas circunstancias pueden a menudo diferir enteramente de las que se han admitido teórica ó especulativamente: puede servir de demostración a esto el último episodio de la guerra franco-china. No queremos, sin embargo, decir con esto, que la formación de un plan sea tan solo de mera inspiración, y estamos especialmente lejos de creer que los ejemplos aislados, en los que, guiándose por tal inspiración, se obtiene el éxito con una infracción manifiesta de las reglas y normas establecidas, pueden llegar a ser de cualquier modo comunes ó generales. Dichas infracciones son especiales de algunos escogi-

dos, de los genios de la guerra: en la marcha ordinaria de las cosas, y en la generalidad de los casos, la formación de un plan racional debe a la vez proceder de una buena y acabada instrucción de principios tácticos, de la clara ciencia de su importancia y de su buena y justa aplicación. Tal plan debe hacerse bajo una forma cualquiera obligatoria; y por eso creemos que introducir esta forma u otra cualquiera calcada en ella, en un *Manual oficial*, no es conveniente. Añadamos que según nuestro parecer, un *Manual* de evoluciones para torpederos debe contener las evoluciones y las órdenes que, sujetándose estrictamente a las exigencias de los principios de la táctica de torpederos, correspondan al mismo tiempo a las necesidades ya reconocidas del servicio de paz y de guerra.

Al terminar nuestra conferencia, no podemos dejar de expresar cuanto sentimos, al haber emprendido el trabajo de tratar un asunto de actualidad tan vital, haber tal vez frustrado las esperanzas de nuestros oyentes. Sabemos muy bien que nuestra lectura no responde directamente a casi ninguna de las cuestiones relativas a las necesidades prácticas actuales del servicio de torpederos; pero el objeto directo de nuestro asunto no nos hubiera permitido responder sino de paso, y no nos creemos con derecho de hacerlo, teniendo presente su importancia y disposición: por esto lo tocamos tan solo a vuelta de pluma, cuanto era indispensable al asunto mismo. Esperamos, sin embargo, que si las circunstancias lo permiten, podamos más adelante presentar otro estudio directamente relacionado con dichas cuestiones.

ORGANIZACION

DEL

CUERPO DE COMISARIOS CONTADORES.

Hemos visto con placer que el Ministerio de Marina se ha ocupado de la organización de este importante cuerpo de la ramada, pero lamentamos que no se haya llegado a conseguir el propósito perseguido debido sin duda a consejos ó apreciaciones erróneas que no hacen otra cosa que dejar todo en la misma condición en que se encontraba.

La organización de este cuerpo tenía por objeto hacer del comisariato una carrera en la cual pudieran los miembros de ese cuerpo encontrar un porvenir, con cuyo estímulo tratarían de adelantar y hacer méritos en ella.

¿Se ha conseguido acaso ese objeto?

Seguramente no, pues el inconveniente que obstaculizaba esa marcha no ha sido removido, ni en la nueva organización se ha tratado para nada de fijar posiciones que den a cada cual lo suyo con arreglo a su competencia, a su antigüedad y a sus servicios.

Se ha empezado por formar las cabezas del cuerpo sin establecer la escala de ascensos y sin establecer el comienzo ni el fin.

Antes, los Comisarios eran asimilados a Tenientes y de ahí no pasaban, hoy algunos lo son a Capitán y otros a Mayores con los mismos sueldos, de modo que la variante introducida no es otra que uno y dos ascensos para quedar luego estacionarios como antes, salvo el caso que se pretendan hacer Comisarios asimilados a Generales.

Según la nueva organización todo Comisario que empieza la

carrera de Capitán, puede ascender a Mayor y lo demás que pueda nadie lo sabe por ahora.

Pueden también algunos empezar la carrera de Mayores y según las circunstancias y los casos podrán después ser Capitanes siempre que pasen a prestar servicios en ciertas reparticiones donde sus Comisarios tienen ese empleo.

Según esto, los hombres no llevan los empleos sino las reparticiones; así tenemos que en la E. Naval su Comisaría es ó vale el empleo de Mayor, cualquier persona que la acepte tendrá ese empleo entre ó no recién al servicio.

Tenemos entendido que las carreras ofrecen siempre porvenir a los que? la siguen y que ese porvenir estriba en los distintos puestos que en ella se forman, por los cuales van elevándose los servidores para llegar al límite. Entendíamos al hablar de la organización del cuerpo de Comisarios que se crearía una escala de ascensos fijando su comienzo y su fin y que esos puestos se llenarían con el personal actual equitativamente, teniendo en cuenta la antigüedad de servicio, ó bien la competencia probada por medio de un examen.

Llenos los primeros puestos creíamos que quedarían claros para los que recién ingresaran y claros para los ya en servicio en los cuales pudieran ir sucesivamente ascendiendo, pero si todos los puestos altos se llenan ¿ qué porvenir les queda?

Ahora como antes han concluido su carrera, no tienen horizonte alguno que los halague de modo que puede decirse que comenzar y concluir ha sido la misma cosa.

Entonces ¿qué ventajas les reporta la nueva organización? Ninguna que no sea llevar uno ó dos galones mas.

El verdadero porvenir habría consistido en constituir un cuerpo con un personal fijo del cual se sacaran las personas que habían de desempeñar tal ó cual servicio, en modo tal que si ese servicio cesara por cualquier razón no cesara en su empleo el que lo desempeñaba como sucede hoy. Hacer fijo el empleo que se obtenga como sucede en la rama de guerra, ese era para los Comisarios su verdadero porvenir.

La organización debió consistir en dar las patentes de sus empleos a los actuales Comisarios declarándoles el empleo como propiedad, formar la escala de ascensos, llenando los altos puestos con los mas competentes y solamente como provisio-

rios, se debió dictar una ley que rigiera estos ascensos que serían concedidos según los años de servicio y con arreglo a la competencia de cada cual, y para darle una forma de cuerpo, sin que al llamarlo así sea una ridiculez, se debió establecer el programa de los conocimientos que un Comisario debe tener en el desempeño de sus funciones. De otro modo no puede haber carrera en la que nada se aprenda y que a nada se encamina.

También tendríamos derecho según esto para clasificar como carrera cualquier cosa, la profesión de portero por ejemplo.

Bien sabemos que si hay algo que se encuentre atrasado ó mejor dicho que no existe en nuestra armada, es la administración—¿Por qué entonces no se le da un impulso benéfico creando un programa y exigiendo que los Comisarios lo satisfagan delante de una Comisión, antes de concederles la posesión del empleo que revisten de una manera permanente?

En todas las marinas del mundo el Comisariato es carrera, porque tiene un aprendizaje que se hace en escuelas especiales y una práctica que se efectúa en los buques.

Entre nosotros ¿puede llamarse carrera? No. seguramente porque no se explica una carrera en la que nada se aprenda y que no tenga un objeto.

Lamentaremos siempre que cuando se trata de organizar entre nosotros, se pretenda siempre *inventar*, hacer algo nuevo aunque sea al revés, sin consultar para nada la marcha seguida en otras partes, donde las cosas se miran con mas seriedad y con mejor interés.

Ya veremos los resultados negativos que producirá la nueva organización de que hemos hablado.

INFORME.

DEL COMANDANTE SELLSTROM.

De su viaje a Europa.

Buenos Aires, Junio 17 de 1886.

A S. E. el señor Ministro de la Guerra y Marina, Dr. D. Carlos Pellegrini.

Exmo. señor:

Conforme a la orden que me dio V. E., me embarqué para Europa el 20 de Diciembre próximo pasado con el fin de asistir a las experiencias de tiro que, según lo comunicado por la casa Gruson en Buchan Maydeburgo (Alemania), debían efectuarse los últimos días de Enero en Spezia, con el cañón Armstrong de 103 toneladas (último modelo de la marina italiana) contra una coraza perteneciente a una de las 2 cúpulas blindadas que pidió últimamente el Gobierno italiano a la expresada casa y que formarán parte de las importantes fortificaciones de costa que allá se están levantando.

Mas como a mi llegada a Europa se me notificara la suspensión de las experiencias hasta el mes de Abril, juzgué conveniente aprovechar este intervalo de tiempo para visitar las usinas que se dedican exclusivamente a la fabricación de los productos de mi ramo.

En este orden de ideas fui primeramente a la fábrica de Gruson, donde fue precisa mi presencia para explicar ciertos detalles que se relacionan al plan de fortificaciones para Martín García, que por encargo del antecesor de V. E. en el Ministerio, General Victorica, había elaborado el mayor Schumann del cuerpo de ingenieros militares prusiano, porque como el Superior Gobierno ha adquirido un armamento completo de

cañones de costa de otro calibre que el que figura en el proyecto primitivo del señor Schumann, me parece que debiera modificarse este en lo que al armamento se refiere, tomando por base a estos cañones que ahora están esperando en el arsenal de Zárate que se les utilice.

Este nuevo plan de fortificaciones tendré el honor de someter dentro de dos meses a la consideración de V. E.; y como su autor por un nuevo sistema de fortificaciones permanentes, ya tiene adquirida su reputación de uno de los mas eminentes ingenieros militares de nuestra época, el solo nombre del Sr. Schumann es una gran garantía suficiente para que esté el proyecto por él elaborado en armonía con todos los adelantos modernos.

Es de esperar, pues, que habrá con dicho proyecto dado un paso inmenso hacia su solución definitiva en un asunto que desde tantísimos años ha estado constantemente a la orden del día, y que se dignará V. E. prestar al misino una atención preferente nombrando una Comisión competente para estudiar el plan anunciado del Sr. Schumann.

Después de esta visita, que resultados tan felices promete para la solución final de una de nuestras mas importantes cuestiones militares, me dirigí a la usina de Krupp donde, entre otras cosas sumamente interesantes para el arma de mi profesión, tuve ocasión de ver los cuatro cañones que van a artillar esas mismas torres gigantescas que se están erigiendo en Spezia y cuya resistencia debía aquilatarse por las experiencias de tiro que motivaron mi viaje a Europa.

Son estos cañones los mas pesados (pesan 121 toneladas) y mas poderosos hasta la fecha elaborados; y según mi parecer, hay muy poca probabilidad de que en lo futuro se vayan a construir mas pesados todavía.

Al aventurar esta opinión no me refiero a las dificultades técnicas que se oponen a la elaboración de tales monstruos, porque es cosa probada que la industria de nuestros dias dispone de medios suficientes para fabricar piezas de 200 toneladas, y mas todavía, si llegara el caso que la artillería lo precisara. Pero sí creo que los inconvenientes náuticos y de servicio para la instalación a bordo de un navio de piezas que pesen mas de unas 100 toneladas, son tan grandes que no habrá

ningún marino que aconseje tal temperamento : y por lo que a la artillería en tierra firme toca no hay para ello absolutamente ninguna necesidad de recurrir a tales extremos para destruir con toda seguridad a cualquier coraza, por resistente que sea, que consiga poner a flote los constructores navales.

Algunos pocos dias antes de mi llegada a Essen habíanse ensayado los mencionados cañones, de 121 toneladas dando en todo los resultados mas satisfactorios.

El deseo de conocer mas detalladamente el bote submarino del sistema Nordenfelt, que por los resultados sorprendentes alcanzados en Setiembre del año pasado parece destinado a producir en los armamentos navales del porvenir una revolución que no se deja calcular, me indujo a irme a Londres con el fin de pedir al constructor mismo algunas explicaciones referentes al nuevo ingenio.

Invitado por el señor Nordenfelt, tuve el honor de asistir a la conferencia que dio él el 6 de Febrero último en la *united service institution*, y en la creencia que puede interesar a V. E. de conocer algunos pormenores sobre este nuevo y formidable agente destructor, le trasmito los siguientes apuntes.

Ante todo me permito insistir en la circunstancia de que no se trata de un *proyecto* mas ó menos hipotético sino de un *bote ya construido y ensayado* en presencia de oficiales de casi todas las potencias marítimas del mundo.

Manteniéndose secretos los detalles de la construcción, no me ha sido dado conseguir algunos planos detallados, por cuya razón me permito acompañar el presente croquis, sacado del diario ilustrado « *L'illustration* », el que bastará, sin embargo; para dar una idea del aspecto exterior lo mismo como de la disposición general interior del buque.

La forma es poco mas ó menos la misma que ha adoptado Whitehead para sus torpedos automóviles, ó sea la de un cigarro. El casco fabricado del mejor acero suave de Suecia lleva en el medio una torre de 2 pies (60 cm.) con una cupulita móvil de vidrio, por la que entran y salen los tres tripulantes y que sirve para la orientación del comandante en los ataques contra los navios enemigos. A los dos costados del centro hay dos tambores que protegen a las hélices destinadas a

la inmersión del buque. Para la locomoción en el sentido horizontal este lleva en su popa otra hélice de 5 (1.3 m) de diámetro y 7' 6" (2.3 m. de paso). Dos timones en la proa aseguran la posición horizontal del buque inmerso ; y como estos por medio de contrapesos, se mantienen constantemente horizontales, cada fuerza que tienda a perturbar la horizontalidad del sistema, se corrige en el acto automáticamente.

Esta horizontalidad en la navegación bajo aguas es una condición *sine qua non* para cada embarcación submarina, porque de otra manera este, operando en aguas de poca profundidad, correría el riesgo de tocar al fondo y encallarse; navegando por el contrario en aguas muy profundas podría suceder que se sumergiera el buque a una profundidad tal que la presión del agua lo aplastara.

Flotando como un buque ordinario a la superficie del agua, el motor lo constituye el vapor de una caldera ordinaria pero de tiro forzado, mientras que en la navegación submarina, el vapor necesario proviene del calor almacenado del agua contenida en dos depósitos de 8 toneladas de capacidad, cantidad suficiente para recorrer 14 millas bajo agua.

Hay además un aparato para el saneamiento del aire interior de la embarcación, y fuera de esto un indicador de la profundidad de la inmersión y otro mecanismo automático para poner en movimiento ó parar a las dos hélices verticales que actúan la inmersión, parándose estas automáticamente en el momento que se encuentre el bote a la profundidad deseada. Todos estos instrumentos, lo mismo como la brújula, el barómetro, el termómetro y el aparato lanza torpedos se encuentran bajo la mano del comandante, el que en su puesto de observación, la torrecilla central, gobierna a su buque en todos los sentidos y ejecuta todas las maniobras necesarias en un ataque.

La capacidad del buque es suficiente para surtir a los tripulantes el aire necesario para la navegación submarina, en prueba de lo que 4 personas han quedado 6 horas consecutivas encerradas sin sentir la menor molestia. Era de suponer que subiera la temperatura de una manera que hiciera molesta la permanencia tan largo tiempo en un espacio cerrado. Pero no sucede así.. La temperatura en ningún caso ha pasado de

32 centígrados, lo que, como es sabido, es en mucho inferior a la de muchos monitores y acorazados, donde la temperatura a veces sube hasta 49 centígrados.

La táctica de ataque de un bote submarino es la siguiente : Habiendo llegado a la distancia en que puede ser sentido por el enemigo, se sumerge hasta que no quede encima del agua mas que la cupulita. Avanzando de esta manera, casi invisible, aún para el observador prevenido, se sumerge de todo a unos 800 metros de distancia del blanco, recorriendo el resto del trayecto bajo aquí y por lo mismo completamente sustraído a la vista del enemigo, pero subiendo a trechos la superficie para verificar la dirección. Llegado al fin a unos 100 metros del blanco, distancia en que un torpedo Whitehead no puede errar su tiro, lánzase este y habrá el agente misterioso concluido su misión terrible.

El bote submarino, que en el mes de Setiembre último hizo sus pruebas prácticas, tenía las siguientes dimensiones: Longitud 64 pies (19.5 m.); diámetro sobre la manga, 9 pies (2.7m.); desplazamiento, 60 toneladas; armamento, 1 torpedo Whitehead, 1 cañón de tiro rápido Nordenfelt; distancia máxima que puede recorrer sin necesidad de renovar sus provisiones de carbón, 150 millas, profundidad de inmersión máxima, 50 pies; velocidad, 9 millas. En su trayecto de Stockholmo al estrecho donde se practicaron las experiencias (400 millas poco mas ó menos) el bote tenía ocasión de mostrar sus buenas condiciones náuticas, habiendo airosamente soportado un temporal bastante recio.

Insiste el inventor en la necesidad para los botes submarinos de moverse en sus operaciones contra un navio enemigo con una velocidad relativamente reducida. Porque como la condición de arrimarse al enemigo sin ser sentido por este, constituye la principal garantía del éxito de una embestida, y la base de la táctica de esos ingenios, el maniobrar con ellos con gran velocidad, en la proximidad del blanco al menos, tendría por efecto que levantara la cupulita que queda encima del agua, una oleada que podría llamar la vigilancia del enemigo; mientras que navegando con una velocidad reducida se salva ese inconveniente y la cupulita que solo sale 9 pulgadas (23 cm) encima del agua, constituye un blanco tan

pequeño que un observador, aunque fuera prevenido de la proximidad del ingenio terrible, solo con gran dificultad y en mar completamente calma, puede descubrirla a unos 500 metros de distancia, a lo que contribuye también la circunstancia que el humo sale por debajo del agua.

Bien que, según la opinión manifestada en la conferencia de la *united service institution* por muchos marinos distinguidos—recuérdanse entre ellos al Almirante Cooper Rey—una velocidad de 9 millas en el momento del ataque, debe considerarse como suficiente, el señor Nordenfelt, para dar a sus botes submarinos una velocidad mayor, cuando navegan fuera del alcance de la vista del enemigo, y con el fin de extender su esfera de acción, ya ha construido otro tipo de 100 pies (30,5 m) de longitud y 160 toneladas de desplazamiento, el que con una velocidad inedia de 12 millas, puede recorrer hasta 900 millas de distancia sin necesidad de remover su carbón.

Pinta en el «Times» de 9 de Octubre ppdo., un reportero que asistió a las experiencias de Setiembre, la impresión que produce en el ánimo de los tripulantes la aparición súbita de ese agente misterioso, el que sustrayéndose de repente a la vista, avanza con marcha, siempre segura, al buque elegido como blanco; y como este no dispone de ningún medio de contrarrestar el ataque de su enemigo implacable, no le queda otra cosa que hacer que cruzarse de brazos esperando una ruina que parece inevitable, a menos que no le salve una casualidad fortuita.

Hace con este motivo el diario citado la observación muy fundada que la sola presencia de un tal bote submarino producirá sin duda sobre los tripulantes, aun de los acorazados mas poderosos, una desmoralización que en caso de una guerra, será un factor de la mas alta trascendencia; y si tenemos presente que por el costo de un solo acorazado moderno puede adquirirse 50 ó 100 botes submarinos, fuerza será reconocer que son principalmente los Estados que no quieren ó no pueden someterse a los gastos ruinosos de una escuadra acorazada de alta mar, los que serán los beneficiados del nuevo invento.

Había durante mi permanencia en Londres otro elemento

novísimo en el armamento naval a que dediqué un estudio especial. Me refiero a los cañones de tiro rápido con que se está reemplazando en todas marinas los cañones de pequeño calibre actuales. Reúne esta nueva artillería con una penetración capaz de perforar los costados de cualquier buque sin coraza, y hasta los blindajes de espesor mediano, una rapidez de tiro de 25 a 30 disparos por minuto, mientras que las piezas actuales, llamadas de desembarco no hacen mas de 2 tiros por minuto, término medio; por lo que comprenderá fácilmente cada uno en que alto grado ha ganado la artillería naval de eficacia con la introducción de estos *cañones máquinas* (machine guns)

Comparemos v. g. la eficacia contra los blancos resistentes del cañón de desembarco de 1 cent, del tipo ordinario con la del cañón de tiro rápido de 5.7 cent. Veremos entonces que mientras que el primero, con un peso de 500 kilogramos, poco mas ó menos no tiene contra corazas absolutamente ningún efecto, perfora el segundo, que pesa tan solo 330 kl,(66 %), con toda seguridad una coraza de hierro de 13 cent, y de 10 cent., siendo de acero. Calculando por el contrario para avaluar la eficacia del tiro, la masa de hierro lanzada por ambos cañones en igualdad de tiempo, la superioridad del *cañon-máquina* no es menos asombrosa. Mientras que el primero solo puede arrojar unos 14 klóg. de hierro por minuto (2 granadas de 7 kilóg.), lanza el segundo una masa de hierro de 8 kilóg. (30 granadas de 2.5 kilóg.) por minuto.

En presencia de tales hechos, no es de estimar la competencia que se están haciendo todos los estados del mundo de acabar primero su armamento de esta nueva artillería.

Así me permito, solo como un ejemplo, referir que la marina inglesa en un solo pedido encargó últimamente al señor Nordenfelt, la fabricación de mas de 800 cañones de tiro rápido, y creo que no hay marina ninguna que no haya hecho algunos ensayos, al menos con esta nueva clase de artillería: (Los brasileros tienen ya adquiridas mas de 160 piezas Nordenfelt, entre ametralladoras anti-torpederas y cañones de tiro rápido, y tanto el *Riachuelo* como el *Aquidaban* tienen por sí solas mas anti-torpederas que posee actualmente toda nuestra armada reunida !)

Con el celo que ha mostrado el Superior Gobierno para proveer a sus fuerzas de mar y de tierra con todos los elementos mas modernos, no me explico la poca importancia que ha dado a una arma que en todos los demás ejércitos y marinas ha despertado un interés sin ejemplo, sino a la circunstancia de no haber tenido nuestras autoridades militares ninguna ocasión de cerciorarse *propio visu* de la eficacia de la misma.

En este orden de ideas solicité del señor Nordenfelt que mandara «como muestra» a nuestro país un cañón de tiro rápido destinado a mostrar prácticamente el valor balístico y la índole de acción de los llamados *cañones-máquinas*.

Habiendo el señor Nordenfelt accedido galantemente a este pedido, como oportunamente tuve el honor de comunicar a V. E. un cañón de 3.7 centímetros, con sus correspondientes accesorios y municiones se encuentra actualmente en Rosario; y en la esperanza que se conceda la libre introducción del arma solo espero la autorización de V. E. para empezar los tiros y ejecutar con el cañón todas las experiencias que juzgue V. E. necesarias para resolver la adopción del arma para la marina y el ejército—experiencias que seguramente serán en sumo grado instructivas para nuestros jóvenes oficiales y cadetes y muy interesantes para cada militar progresista.

Habiéndose anunciado el principio de las experiencias de tiro en Spezia para los últimos dias de Abril, me fui al principio de este mes a Roma con el fin de obtener por medio de nuestra legación allí acreditada, la venia correspondiente para asistir a las mismas, la que me fue galantemente concedida.

Empezaron las experiencias el 20 del citado mes; bajo la dirección de una Comisión de oficiales de artillería e ingeniería presidida por el general de artillería D. E. Giovannetti, y con asistencia de delegados de las siguientes potencias: Alemania, Austria, España, Estados Unidos, Holanda, Inglaterra, Japón, República Argentina, Rumania, Suecia y Noruega.

Como no se había hecho ninguna invitación oficial, la unanimidad con que las diferentes potencias se habían apresurado a pedir el permiso de mandar su oficiales especialistas para asistir a las experiencias de tiro, muestra que alto interés habían despertado estas en el mundo militar y si tomamos en consideración lo grandioso del programa que sirvió de base

para su ejecución, lo mismo de los elementos que entraron esta vez en juego, fuerza será el reconocer que no se han practicado nunca y en ningún país experimentos de tiro tan costosos, interesantes e instructivos.

Antes de entrar en una descripción detallada de estos experimentos, me permito para mejor entendimiento de las conclusiones importantísimas a que dan lugar los resultados obtenidos —resultados que sin duda han sido para muchos una sorpresa—hacer una brevísima reseña de las experiencias de tiro anteriormente practicadas con el mismo fin; a saber: *examinar hasta qué punto pueden los diferentes sistemas de coraza dejar abrigo contra el fuego potentísimo de la artillería perforante moderna.*

La necesidad de este abrigo se impone por la ninguna protección que dejan hoy día las baterías abiertas de tierra, arena, manipostería, granito ó alguna de las otras materias antes usadas para la construcción de parapetos, contra los estragos de la artillería naval, la que con sus granadas explosivas cubre al material de la artillería de costa, con tanta tierra y escombros que su manejo se hace de todo punto imposible; al par que con sus srappnells y el fuego de sus ametralladoras y cañones de tiro rápido, lanza contra los sirvientes artilleros un granizo de balas tan aniquilador que estos se verán dentro de unos pocos minutos forzados a abandonar sus puestos.

Esta impotencia de las baterías abiertas contra la artillería naval moderna, se patentizó en una experiencia de tiro ejecutada en Agosto de 1884 por el acorazado inglés el *Sultan*, contra una batería de costa, cuyo personal de artillería era representado por bastidores de madera.

El fuego se hizo con ametralladoras de diferentes sistema, un cañón Nordenfelt de tiro rápido de 6 libras y los cañones Woolwich de antecarga de 10 pulgadas, tirando srappnells. Los daños causados sobre todo por las ametralladoras y el cañón de tiro rápido, eran tan grandes que no hubo tiempo de repararlos antes de ejecutar el tiro de srappnells, y esto no obstante de no haber el fuego con cada pieza durado mas de 6 minutos.

Según el programa, debía tirarse también cinco disparos

con granada; pero no pudieron llevarse a cabo, pues los daños causados en la batería fueron tales, después del tiro con srappnells que no se hubiera podido precisar el efecto producido por las granadas; y *puede asegurarse que no hubiera podido seguir sirviéndose las piezas de costas, por la imposibilidad de permanecer el personal en batería.*

No es, pues, respecto a lo insostenible de las baterías abiertas y la *necesidad de un abrigo* verdaderamente eficaz, que han divergido las opiniones de los ingenieros militares, solo si respeto a la *posibilidad de encontrar ese escudo invulnerable*; y como de los diferentes sistemas de coraza puestos en práctica uno tras otro había mostrado su impotencia contra la fuerza perforante cada día mas creciente de la artillería. Estas dudas de los adversarios de las corazas eran mas que bien fundadas.

Pero si antes de las recientes experiencias de Abril hubiera podido haber algunas dudas al respecto, la resistencia admirable del escudo Gruson contra los tiros repetidos del cañón mas poderoso de la artillería naval contemporánea, ha venido a patentizar de la manera mas irrefutables, que ha conseguido efectivamente el señor Gruson realizar lo que para muchos ha parecido una quimera.

No entra en mi ánimo relatar aquí todas las distintas fases, porque ha pasado la cuestión de corazas. Esto sería repetir cosas por todos conocidas y hasta el cansancio comentadas. Solo quiero señalar el hecho que es precisamente en Italia y y en ese mismo golfo de Spezia que han recibido los distintos sistemas de corazas su solución y condenación definitiva.

En 1876, los experimentos memorables con el primer cañón de 100 toneladas del acorazado *Duilio*, dieron para siempre en tierra con las corazas suaves de hierro laminado, inaugurando al mismo tiempo la era de las corazas duras y hasta cierto punto elásticas de acero ó de hierro-acero, llamadas *compound*.

En 1882, los tiros con este mismo cañón destruyeron ya en el segundo tiro y con solo 10 500 tm. de energía destruyó completamente las dos corazas inglesas del sistema *Compound*, cuando para alcanzar el mismo resultado contra la de acero Creuzot era preciso gastar hasta cuatro tiros. Este hecho

inesperado era para muchos una verdadera revelación, puesto que patentizó cuan ligeramente habían obrado los ingleses al adoptar sin experiencias serias, el sistema, compuesto para la mayor parte de sus acorazados construidos en este intervalo de tiempo.

Cuando en 1884 se repitieron estas experiencias contra las planchas en todo idénticas a las usadas en 1882, pero con el cañón del último modelo de los llamados de 100 toneladas, y esta vez con proyectiles Krupp de acero en vez de los de fundición templada, usados en aquel año, se confirmó esta superioridad *relativa* del acero como metal de corazas.

Pero por otro lado no es menos seguro que fue al mismo tiempo evidenciado que *no puede nunca una plancha laminada cual fuera el metal de que se la confeccionara, dejar una protección eficaz contra una artillería tan gruesa como aquella.*

Recien tomando en consideración este fiasco completo de todos los demás sistemas existentes es que recibe el triunfo estupendo del escudo de fundición templada su verdadera luz.

Como es sabido, Gruson, el fabricante de la coraza últimamente sometida a prueba, en vez de recurrir a chapas planas y laminadas que forzosamente dan lugar a construcciones cilíndricas ó cónicas, hace uso del hierro colado.

Estos escudos de forma abovedada, obtienen por medio de una especie de temple en su cara exterior, una dureza comparable y superior a la del acero suave empleado por el Creuzot en sus corazas, al par que por la mayor tenacidad de la masa que constituye su parte interior, precaven el defecto capital de las chapas de acero ó de hierro-acero; a saber, su poca ductilidad que les hace caer en grandes trozos dejando a descubierto a las paredes que debían proteger.

Siguiendo el ejemplo de Alemania, Austria, Bélgica, Holanda y varias otras potencias, Italia ha adoptado últimamente el sistema Gruson para proteger a su establecimiento marítimo mas importante; el arsenal y los astilleros de Spezia, contra la agresión de una flota enemiga. Las dos cúpulas que al efecto pidió el señor Gruson serían, una vez concluidas, las construcciones blindadas mas colosales y resistentes que hasta la fecha se han construido, al par que llevarán un arma-

mento que en potencia no tiene igual. Constará este de los 4 cañones Krupp de 121 toneladas de que he hablado anteriormente.

Bastarán algunas cifras para dar a V. E. una idea de lo extraordinario de estas construcciones; que entre los portentosos de la industria de nuestros días, seguramente merecen un lugar muy preferente.

Tienen las cúpulas un espesor que en el lugar donde alcanza su máximo, no es menos de 1 metro con 70 centímetros y algunos de los bloqueos de que se forman aquellas pesan hasta 87000 kilogramos. Los cañones tienen una longitud de 14 metros y lanzan proyectiles de 1050 kilogramos, los que, con una energía total de 15 000 tonelametros, pueden perforar una muralla de hierro batido de 91 centímetros (mas de 1 vara.) El precio de cada pieza con su cureña es de 200000 nacionales oro y cada disparo vale cosa de 650 nacionales oro.

La plancha cuya resistencia tenía que examinarse por los tiros, constituía el escudo lateral de una de las citadas torres. El peso total de la misma era de 87 000 kilogramos. Las condiciones de recepción que había impuesto el departamento de guerra al fabricante, eran en extremo duras; y tan duras que mas de un artillero experto había que opinaba que hubiera el célebre constructor alemán mostrado al aceptarlas demasiada fe en la resistencia de su sistema, por mas que hubiera este en todos los anteriores tiros salido airoso.

En efecto, la coraza que serviría de control de la invulnerabilidad de las dos torres contratadas, debía, según el contrato, resistir a un trabajo total aproximadamente de 70 000 tonelametros (!) en tres disparos con el cañón Armstrong de 103 toneladas con granadas de acero templado Krupp. Es decir, resistir a ese mismo cañón que en 1884, había con tanta facilidad perforado *ya en el primer tiro*, a las mejores y mas gruesas planchas laminadas de los sistemas rivales, y en el segundo tiro reducido a estas a escombros, de manera que ni siquiera vestigio de blindaje quedara en la pared en que se las había apoyado.

El adjunto croquis (núm. 2) representa la instalación de la coraza, la fotografía (núm. 3) el pontón en que se había montado el cañón; la fotografía (núm. 4) la línea de tiro y la fotografía (núm. 5) el estado de la coraza después de los tres tiros.

Por el momento no tengo a mi disposición otros dibujos ó

fotografías, pues dentro de muy poco tendré el gusto de presentar a V. E. en un álbum completo mostrando el estado del blindaje después de los diferentes tiros.

Hízose el primer disparo el 20 de Abril.

La pieza con que se hicieron los tiros, se encontraba montada *ad hoc* en un pontón, a 133 metros del blanco. Como es sabido, todo el manejo, lo mismo como la puntería vertical de esta pieza, se hace mecánicamente por medio de aparatos hidráulicos. La puntería lateral tomóse por medio del pontón mismo, al efecto amarrado con gruesas espías. La carga era de 380 kg., pólvora parda, con cuatro distintos paquetes. Los proyectiles, ajustados a 1000 kg. de peso, eran de acero forjado y templado Krupp. La fuerza viva total del choque era de 14 000 poco mas ó menos.

El blanco, sólidamente apoyado contra una construcción de gruesas vigas, se encontraba en una excavación hecha en una montaña. Para impedir el desmoronamiento de las tierras y la dispersión de los cascos, había además encima del blanco una especie de techo y por delante un abrigo, formados los dos por gruesas vigas, como muestra el croquis núm. 1. El punto de impacto marcado con pintura sobre el escudo, correspondía a la región mas vulnerable de una cúpula Gruson, es decir, la parte mas baja, donde los proyectiles hiriendo casi normalmente a la coraza producen su efecto mas destructor.

El efecto sobre el blanco de este primer tiro puede, sin embargo, llamarse mínimo.

Como sucede siempre en el tiro contra corazas Gruson, la penetración era casi nula, solo de algunos centímetros, observándose en el punto de impacto un *desconchado*, ó sea desprendimiento de la costra dura de hierro blanco de unos 60 cm. de diámetro, y alrededor de este algunas grietas radiales, de las que solo tres de alguna consideración.

El proyectil fue literalmente triturado en fragmentos menudísimos, de los que los mas gruesos solo tenían las dimensiones de un puño.

Despejado el blanco de los escombros de cascos, astillas y tierra, se podía por una abertura practicada en la parte superior de la coraza, entrar al espacio formado por esta y la montaña con el fin de verificar el efecto que hubiera, en caso

de un combate real, un tiro tan tremendo producido en el interior de una cúpula. Al asombro de todos podía entonces constarse que ni siquiera un fragmento del metal se había desprendido de la cara interior de la coraza, y que de las tres citadas grietas solamente una atravesaba todo el espesor del metal, pero de una insignificancia tal, que apenas dejaba la luz del sol filtrar al través de la masa de este.

El segundo disparo se hizo el 24 y el tercero el 29 del mismo mes.

Las condiciones del tiro eran en todo idénticas a las del primer disparo: la misma distancia, la misma clase y peso del proyectil, la misma carga y la misma energía en el momento del choque.

Según el contrato debían los tres impactos formar un triángulo equilátero de un metro de lado, con el vértice hacia arriba.

Efectuada la puntería, el pontón en que estaba montada la pieza, hizo una pequeña virada ocasionando esto un pequeño desvío correspondiente del 2.º impacto, el que vino a caer un poco mas cerca del primero, de manera que entre ambos no median mas de 8 centímetros. Esto como se comprende, expuso a la coraza a mayor esfuerzo que lo estipulado, y sin embargo, el efecto total, tanto de este disparo como del siguiente, era tan insignificante como el primero, observándose en la cara exterior del blanco, fuera de los *desconchados* ordinarios en los puntos de impacto, solo algunas nuevas grietas radiales y un ensanchamiento de las anteriormente abiertas en la coraza.

El efecto total de los 3 tiros en el interior de la coraza era prácticamente nulo, en la inteligencia que esta en su cara interior era completamente ilesa, sin ningún desprendimiento de trozos que hubiera podido hacer daños al personal ó al material, y solo pudiéndose constar 3 grietas de 2 a 3 metros de ancho que atravesaron todo el metal del escudo.

No pueden ser mas interesantes e instructivas las conclusiones a que dan lugar estas experiencias, las que, por la magnitud de los elementos que entraron en juego - un cañón que lanza con 14 000 tonelámetros de fuerza viva, una masa de acero de una tonelada contra un bloc de hierro de 87 toneladas y del expesor de la altura de un hombre—dejan muy atrás sí,

a las anteriormente ejecutadas, tanto en Italia como en cualquier otro país.

Prescindiendo, sin embargo, de todas las cuestiones técnicas, el resultado práctico de las memorables experiencias de tiro de Abril, puede concretarse diciendo que *ha logrado él señor Gruson lo que no ha podido ningún otro fabricante concurrente., a saber construir una coraza que en todo el sentido de la palabra puede llamarse invulnerable*—cosa que para muchos ingenieros militares, y yo entre ellos, lo confieso francamente, ha parecido irrealizable.

Al emitir este juicio no temo ser desmentido, porque en primer lugar débese tomar en cuenta que una fuerza viva de 14 000 toneladas solo existe en la teoría pero nunca en la realidad, toda vez que el cañón empleado—el mas pesado que ha sido y probablemente también el mas pesado que será puesto a flote—no ha conseguido realizar este trabajo enorme, sino apurándolo hasta el límite extremo de su resistencia y colocándolo en una distancia tan corta que, en caso de un combate real entre las cúpulas ensayadas y una flota agresora, será inadmisibile. En segundo lugar debemos recordarnos que la falta de estabilidad de los buques en que se encuentran embarcados los cañones navales, les da una dispersión tan grande en sus tiros que no existe absolutamente ninguna probabilidad de que puedan en combate caer sobre una misma plancha de una cúpula mas de tres disparos.

Si tomamos en consideración todo esto, bien puede llamarse *invulnerable* un escudo que puede soportar un bombardeo tan extraordinario, y esto con un exceso de resistencia tan admirable que esté, como la coraza ensayada, todavía en estado de aguantar un nuevo bombardeo, aunque fuera de esta misma pieza gigantesca tirando a boca de jarro.

Agradeciendo al fin a V. E. por la alta distinción que me ha hecho al hacerme representar al país en esta ocasión, me sentiré muy feliz si he podido cumplir con mi cometido a la satisfacción del Superior Gobierno.

Dios guarde a V. E.

Emilio Sellstrom, teniente coronel de artillería, profesor del ramo en la Escuela Naval y el Colegio Militar de la Nación.

EL CRUCERO JAPONÉS « UNEBI ».

El Gobierno del Japon tiene ya casi a concluirse un nuevo crucero cuya construcción adjudicada a la «Société des forges et chantiers» del Mediterráneo, ofrece perfeccionamientos y adelantos dignos de ser conocidos.

El «Unébi» es un crucero con cubierta acorazada, provisto de un gran número de compartimentos celulares que aseguran considerablemente su flotación. Sus dimensiones principales son las siguientes :

| | |
|-----------------------------------|--------------------|
| Eslora entre perpendiculares..... | 98 metros. |
| Manga máxima..... | 13 ^m 10 |
| Puntal..... | 8 ^m 50 |
| Calado medio..... | 5 ^m 72 |
| « a popa..... | 6 ^m 52 |
| Desplazamiento..... | 3700libras. |

La cubierta acorazada en forma de lomo de ballena se extiende de proa a popa.—Esta cubierta está en los extremos a 0.90 centímetros debajo de la línea de flotación y en el centro del buque solo está a 0.50 centímetros debajo de esa línea.—El número de compartimentos que tiene bajo de la cubierta acorazada es de 57 perfectamente aislados los unos de los otros.—Todos los compartimentos que están debajo de las máquinas están destinados a ser llenados de carbón, los demás del entre-puente se destinan a pañoles de torpedos y de otros artículos diversos.

Con otras separaciones parciales hechas debajo del entre-puente, el número de compartimentos celulares viene a ser de 97 de diversos tamaños. Esta disposición tiene por objeto limitar en cuanto es posible los estragos que los proyectiles

que chocarán contra el buque debajo de la línea de flotación pudieran producir.

El armamento de este crucero consta de 4 cañones Krupp de 24° y de 35 calibres de largo, emplazados en medias torres a barbata, que permiten a las piezas tener un campo de tiro de 170 grados. Lleva a mas 6 cañones Krupp de 15° y 35 calibres de largo colocados en cubierta y uno del mismo sistema de 15° también colocado en el castillo para los tiros de caza.—Todos estos cañones menos el último están montados sobre cureñas Vuasseur—Canet, de pivot central.

El armamento ligero del «Unébi» consta de dos cañones de 6 libras Nordenfelt de tiro rápido, de 10 ametralladoras del mismo sistema de 4 cañones y de 25 ^{mm} de calibre, de 4 ametralladoras Gattling nuevo modelo; 2 colocadas en la capa del mesana del palo mayor.

Está provisto además de 4 tubos lanza torpedos automáticos montados en cureñas que les permiten tener un sector de tiro de 70°.

Aprovisiona abordo 110 tiros para los cañones de grueso calibre y 4000 para cada una de las piezas ligeras.—El buque está provisto de una lancha torpedera de 10 metros de largo.

Lleva dos máquinas independientes que cada una acciona sobre una hélice, desarrollando un poder total de 6 000 caballos con tiraje forzado.

Con el aprovisionamiento ordinario de carbón el Unébi es susceptible de recorrer 5 600 millas, con una velocidad de 10 nudos y aprovisionando 200 tons. mas de combustible, puede sin inconveniente serio alcanzar a recorrer 8 000 millas.

La velocidad calculada es de 17 1/2 millas, pero se tiene esperanzas de que alcanzará a 18 a la hora.

Tiene este buque una arboladura de barca con la cual puede navegar discretamente a la vela.

El interior está iluminado a luz eléctrica con las esporas Edison. Tiene a más dos proyectores Magin para la vigilancia exterior.

El casco es todo de acero, la proa está muy bien reforzada y termina en un espolón muy robusto. El entrepuente superior está destinado a alojamiento y las decoraciones de estos son riquísimas.

Cuenta con un poderoso guinche de vapor para hacer las maniobras de anclas rápidas y sencillas.

El timón se acciona por medio de un servo-motor. Tiene una caldera auxiliar, dos bombas a vapor y seis eyectores Narmand que permiten asegurar sin necesidad de las grandes calderas, el funcionamiento de los diferentes importantes servicios, tales como alumbrado eléctrico la carga de torpedos por medio del aire comprimido y las vías de agua, etc., etc.

Para los distintos servicios de maniobras, carga, etc., de la cubierta principal, hay dos cabrestantes a vapor.

El equipaje del Unébi constará de 280 plazas.

Entre las marinas propiamente modernas, excepción hecha de la de Alemania, la del Japón es sin duda alguna la que mas progresos reales ha efectuado, pudiéndose decir que sus adelantos tanto en la formación de su material de guerra como en la de su personal técnico, hechos en muy pocos años sorprenden de veras y le permiten figurar debidamente entre las mas aventajadas marinas.

Hace ya muchos años que se veían buques con bandera japonesa visitar los puertos de la Europa con solo el Comandante extranjero y parte de su personal de máquina.

Hoy se ven ya buques de esa nación navegar en las costas de Europa con personal totalmente japonés.

El orden, la disciplina y particularmente el aseo, de esos buques dan motivos para admirarlos justamente. Dícese que la instrucción del personal es notable y que justamente ha sorprendido a los Europeos.

El Japón cuenta hoy con Arsenales, Astilleros, Talleres, etc., hábilmente dirigidos por extranjeros pero directamente secundados por ingenieros japoneses, educados algunos en las escuelas europeas y otros en su propio país.

En materia de escuelas militares está también muy adelantado.

¡Qué digno ejemplo presenta aquel remoto país, a otros que, a pesar de hacer alarde de su rápido progreso no han

podido aún mandar a Europa la muestra de él representada por naves verdaderamente de guerra bien organizadas !

En lo que respecta a nuestra marina, se patentiza nuestro atraso cuando vemos que necesitamos tomar ejemplos hasta de la del Japón, país que, mas refractario que nosotros a dar entrada a la civilización europea, abre al fin sus puertas, pero al hacerlo muestra al mundo que entiende lo que hace y que sabe aprovechar.

Cada día que pasa vamos retrocediendo puestos en el orden que ocupan las marinas de guerra; ya en la América del Sur somos los últimos por mas que nos pese.

Dentro de poco nos pasará como al niño de escuela perezoso que después de recorrer todas las bancas concluye por ser condenado a vivir en el rincón.

CRÓNICA GENERAL.

Ascensos.—Se nos informa que para el 9 de Julio se darán algunos ascensos a la armada.

Los que realmente aman el bien del Cuerpo temen con sobrada razón que en esta vez, como en otras, no se tenga en cuenta para nada la equidad. Ya se anuncian ascensos que no deben concederse y con los cuales se pretende sorprender la buena fé del Ministro del ramo.

Los ascensos injustamente concedidos despiertan antagonismos y rencores entre los oficiales de la Armada que por lo regular traen consecuencias terribles, fomentan el desorden y eliminan por completo el entusiasmo por la carrera y por el estudio. Son una herida muy profunda que se habrá en el corazón del cuerpo, herida que no cicatriza jamás y que obliga a mantener distanciados, elementos que debieran estar siempre unidos por lazos de compañerismo y amistad.

Tenemos fe que el Ministro actual se cuidará de este importante asunto, y que ai conceder ascensos solo lo hará a aquellos que realmente lo merezcan y teniendo en cuenta los intereses de los demás.

El Cúter «Bahía Blanca».—Ha sido puesto a órdenes del Capitan del Castillo este cúter, que deberá servir como auxiliar en los trabajos hidrográficos de Rio Gallegos encomendados a ese capitán.

Comisión de límites con el Brasil.—El Gobierno acaba de designar para formar parte de la Comisión que debe proceder a la fijación de los límites con el Brasil a los Sres. Capitanes de la Armada D. E. O'Connor a los Tenientes de la Marina D. M. Domec y S. Albarracin.

Nota de renuncia del Capitán del Castillo del cargo de Director de este Boletín.

Señor Presidente del Centro Naval, Capitán D. Francisco Rivera:

Siéndome imposible continuar dirigiendo y redactando el Boletín del Centro que vd. tan dignamente preside, por tener necesidad de ausentarme de la capital por un período de tiempo considerable, vuelvo a insistir en mi renuncia de ese honroso cargo que con verdadero placer he desempeñado durante dos años con mi mejor voluntad, aunque con escasísima competencia.

Dejo completamente cerrado el tomo tercero y he dispuesto ya la encuadernación de los volúmenes que anualmente está ordenado formar.

Sírvase, pues, aceptar esta mi renuncia y manifestar a la C. D. que vd. preside, el sentimiento que me causa dejar esa publicación, cuya importancia para nuestro Cuerpo es por todos reconocida. Permítame de paso que le encarezca la necesidad que existe de mantenerla siempre en progreso, pues entre, otras cosas dejo infinidad de canjes con publicaciones extranjeras, con las que existen compromisos a los cuales no podremos faltar sin hacer un papel harto desairado.

Tengo la satisfacción Sr. Presidente de dejar el Boletín debidamente constituido en su segundo período de renacimiento y con vida propia, pues cuenta con una suscripción numerosa que basta a cubrir con exceso los gastos que demanda su publicación.

Aprovecho esta oportunidad para saludar al Sr. Presidente con mi mas distinguida consideración.

A. del Castillo.

Junio 25 de 1886.

Arma de rapidez ó repetición.—En la fábrica de armas de Steyer, su director señor Vernal ha hecho un fusil de su invención, que teniendo un mecanismo muy simple es susceptible de efectuar 40 tiros al minuto.

Explocion de un cañón en Francia.—Haciendo experiencias en el polígono de Bourges con un cañón, con el que se pretendía lanzar una granada torpedo, este reventó.

Revista de Marina de Chile.—Hemos recibido el cuaderno 12, tomo 2° de esta importantísima revista con el que cumple el primer año de existencia.

La Revista de Marina de Chile es sin duda la mejor prueba que puede ofrecerse de la competencia e ilustración de la marina de aquel país.

Creada la publicación hace un año, en cada número se notan nuevos progresos, que demuestran a lo claro el entusiasmo que reina en aquella marina por todo lo que le es de utilidad y provecho.

En un artículo del señor Chouteau publicado en el número a que aludimos, se detallan los progresos conquistados por la interesante publicación y se demuestran los medios con que cuenta para continuar progresando en el futuro.

Nuestra opinión sincera es que, con justicia pueden los oficiales chilenos estar orgullosos de los progresos realizados por su publicación, que en solo un año de existencia se ha colocado ocupando el primer puesto entre sus congéneres de la América del Sur.

Los patentes progresos alcanzados por la Marina Chilena debían servirnos de estímulo a nosotros, que con una desidia condenable vemos desfilar ante nuestros ojos los adelantos realizados cada día por nuestros vecinos, sin siquiera estimularnos aunque no fuera mas que por amor propio.

De todo corazón felicitamos a la oficialidad de la Armada Chilena por las muestras que viene ofreciendo al mundo de su competencia, ilustración y patriotismo.

Otro cañón inglés averiado.—Según noticias que tenemos, uno de los cañones del nuevo acorazado brasilero «Aquidaban» al efectuar con él algunos disparos, ha experimentado deterioros que han obligado a ponerlo fuera de servicio.

Cuando obtengamos mayores datos sobre este accidente, volveremos a hablar sobre tan importante asunto.

Un libro del Sub-Teniente Del Viso.—Hemos sido obsequiados por el Sub-Teniente Del Viso, con un libro debido a su inteligente pluma titulado «Apuntes sobre la Real Marina Italiana».

En esta obra que no trepidamos en clasificar de interesante, el Sr. Del Viso con habilidad y excelente criterio ha tratado de recopilar todo aquello que mas directamente puede interesar a nuestra Marina, en su estado de formación presente.

El libro nos ha llegado casi al cerrar nuestra publicación, de modo que no nos ha sido posible sustanciar su contenido debidamente, pero del ligero examen que de él hemos hecho deducimos que su interés para nosotros es bien remarkable.

Cumplimos con el deber de enviar a nuestro compañero las mas ardientes felicitaciones por su importante trabajo, prometiéndole ocuparnos de él mas detenidamente en oportunidad.

Ensayo de un cañón a tiro rápido sistema Nordenfelt. - Dentro de pocas semanas se procederá en el polígono de Pacheco a efectuar una serie de pruebas con un cañón de este sistema que ha sido traído de Europa por el Comandante Sellstrom—Esas pruebas se encaminarán a demostrar prácticamente al Gobierno, las ventajas que esa arma ofrece.

Se nombrará una Comisión que presenciara las mencionadas pruebas, la que aconsejará ó no la adopción del cañón, en vista de los resultados que se obtengan.

La Escuadra de Evoluciones.—El 25 del corriente dejó este puerto la escuadra de evoluciones al mando del Comodoro Cordero. Los buques que la componen son los siguientes :

Acorazado. *Almirante Brown* como Capitana.

Monitores.—*Plata y Andes.*

Cañoneras.—*Paraná, Uruguay y Argentina.*

Aviso.—*El Argentino.*

Tres lanchas torpedos.

Esta escuadra permanecerá tres meses haciendo evoluciones, ejercicios de fuego y torpedos y simulacros de desembarcos en la Boca del rio de la Plata.

Entre las órdenes que lleva su Jefe, existe la de que debe quedarse cruzando en el mar por algunas semanas, en cuyo tiempo se ejecutarán ejercicios de maniobra, señales etc.

Es esta la segunda vez, que enviamos una escuadra de evoluciones al mar.

¡ Quiera Dios que en ella se haga algo útil y de progreso !

El Comandante de Artillería Don Emilio Sellstrom — A mediados del mes llegó a nuestra Capital, de regreso de su viaje a Europa, este distinguido Jefe del Ejército que fue enviado especialmente por el Gobierno a presenciar las experiencias de tiro que debían efectuarse en Spezia contra planchas de coraza de distintos sistemas.

El Sr, Sellstrom ha llenado su comisión como era de esperarse atendida su actividad y competencia, y ha pasado al Gobierno el interesante informe que en otro lugar publicamos.

El *Boletín* del Centro Naval cumple con el deber de dar al distinguido Comandante su bien venida y felicitarlo sinceramente por la manera brillante como ha satisfecho el encargo que se le diera.

Abordaje entre dos vapores.—En el rio Uruguay, en un día de niebla, se abordaron los vapores paquetes *Saturno* y *Minerva*.

Según noticias recibidas, el choque ha sido de grandes consecuencias por las víctimas producidas y por las averías sufridas por ambos buques, los que han quedado imposibilitados de poder navegar.

Aún no se conocen las posiciones relativas que ocupaban las dos naves ni las maniobras por ellas ejecutadas de modo que no podemos formar juicio sobre el accidente y condenar al culpable.

Lo que es indudable es que ambos buques navegaban con cerrazón a toda fuerza en un lugar estrecho, lo que es bien condenable.

Ensayos de un torpedero submarino Nordenfelt.—La Grecia según vemos en una revista extranjera de última fecha, acaba de adquirir un bote de esta clase que ha sido ensayado en Salamina en presencia de una Comisión designada por el Rey.

El primer día, el buque fue sumergido distintas veces, y maniobrado tanto debajo de agua como en la superficie para probar la facilidad y bondad de su gobierno.

El segundo día se empleó en probar la cantidad de aire almacenado en el buque. Para este fin, fueron encerrados durante seis horas cuatro personas que no sintieron molestia alguna durante ese tiempo. En seguida la Comisión deter-

minó averiguar la profundidad a que el buque podía mantenerse sumergido, a cuyo fin se amarró un cabo de 30 pies unido de una boya. El buque largó la boya a la superficie cuando hubo llegado a los 30 pies.

El cuarto día, el buque recorrió una extensión de 10 millas inglesas sirviéndose solamente del vapor almacenado en los receptáculos.

La velocidad exigida era de 8 1/2 millas que el buque obtuvo al 5.º día de prueba con mucha facilidad dejando a la Comisión satisfecha de sus resultados.

Las pruebas se proseguirán en adelante.

Máquina marina a cuádruple expansion.—Una máquina de este sistema ha sido colocada por el Sr. M. Piric a bordo de un nuevo yacht de su propiedad denominado Ríonnag-na Mara

Este buque fue ensayado el 23 de Marzo, habiéndose obtenido con él resultados muy satisfactorios.

La velocidad alcanzada fue de 12 nudos en vez de 11 1/2 que era la estipulada.

Con estos ensayos se ha comprobado los resultados espléndidos que se obtienen con este nuevo sistema de máquinas, principalmente en lo que respecta a economía en el combustible.

Las dimensiones principales del yacht Rionnag na-Mara, son : 52 mts. de eslora, 6 m. 40 de manga y 4 m 12 de puntal.

«El Blanco Encalada» acorazado de la Marina Chilena—Como dimos cuenta oportunamente, este acorazado fue enviado a Inglaterra a reformarse y cambiar su antigua artillería por cañones modernos de retrocarga de 10 pulgadas.

Según vemos en la Revista de la Marina de Chile el regreso de ese buque al Pacífico no se efectuará en estos meses como estaba anunciado a consecuencia de que la casa Armstrong no ha podido hacer entrega de los nuevos cañones, por encontrarse muy recargada de trabajo.

Otra de las causas que contribuye a prolongar la permanencia de ese buque, es la instalación del torpedo Whitehead, deque carecía el buque por no formar parte del material de Chile el torpedo de ese sistema.

Según se ve, Chile ha adquirido el Whitehead y ya ha

mandado construir en Fiume un cierto número de esos torpedos cuya construcción está al cuidado del Teniente señor Muñoz.

El modelo de torpedo que se ha de suministrar a esa nación ha sido probado con una presión de 85 atmósferas y ha recorrido en los ensayos una distancia de 400 metros con una velocidad de 25 1/2 millas a la hora.

El modelo que ha servido para estos ensayos según el señor Whitehead es superior al que últimamente se había adoptado para el Gobierno inglés.

Con la adquisición de estas poderosas armas la marina de Chile se coloca en un pié respetable de fuerza.

Cañón inglés de alambre de acero.—Ha sido experimentado en el polígono del Arsenal de Woolwich un cañón de este sistema de 23 centímetros de calibre. La presión desarrollada durante las pruebas fue de 10 236 kilogramos por centímetro cuadrado. Esta nueva pieza, pesa 25 1/2 toneladas y tiene un largo de 10 metros.

En vista de los resultados obtenidos, el Ministerio de la Guerra ha ordenado la construcción de varias piezas de este sistema.

Movimiento del personal de la Armada.

Junio 1.º—El Ministro acepta la renuncia del Farmacéutico de 1.º clase D. Claudio Lescano, y nombra en su reemplazo al de 2.º clase D. Carlos Villarino y para llenar la vacante dejada por este al Sr. D. Máximo Aberasturi.

« « El Ministro de Marina nombra 2.º Comandante de la cañonera « Paraná » al Capitán D. Francisco de la Cruz.

« « El Ministro de Marina nombra Secretario de la dirección de Torpedos al Teniente U. Eugenio M. Leroux.

« 2.—El Ministro de Marina nombra Comisario Contador y Pagador de las cañoneras «Constitución» y «Pilcomayo» al ayudante de la sub-prefectura de la Plata D. Carlos J. Sarachaga.

- Julio* 2.—La superioridad absuelve de culpa y cargo, al Coronel D. Ceferino Ramírez y demás oficiales del Torpedero «Maypú», en la avería sufrida en el cilindro de dicho Buque y ordena la baja del maquinista del mismo D. Doroteo Fraser.
- « 15.—La superioridad dispone el pase, del Farmacéutico D. Mariano Silva, de la Dirección de Torpedos, al Crucero «Patagonia»
- « 17.—La superioridad dispone el pase del Teniente D. Donato Alvarez del Estado Mayor de la Armada, al crucero «Patagonia».
- « « La superioridad nombra Farmacéutico de la cañonera «Paraná» á D. Eduardo Kelly, en reemplazo del de 1.º clase D. Angel Montero.
- « 19.—La superioridad nombra Guardias Marinas, al Condestable D. Lisandro Gordillo, y al contramaestre Miguel Ferreira de la dotación del crucero « Patagonia »
- « 21.—La superioridad deroga el artículo 35 del reglamento de uniforme para la Armada.
- « 23.—La superioridad concede licencia para continuar sus estudios en Inglaterra al Capitán de la Armada D. Leopoldo Funez.
- « « La superioridad nombra 2.º maquinista de la cañonera « Uruguay » al Sr. D. José Corrales.
- « « La superioridad concede el empleo de 1.º maquinista del Torpedero «Maypú» al de igual clase del Transporte Rosetti, D. Adolfo Lacombe.
- « « La superioridad concede la baja y absoluta separación del servicio al Guardia Marina D. Emilio Tagliaferro.
- « 28.—La superioridad dispone que los oficiales subalternos usen en el uniforme de servicio precillas de alarnbrillo de oro lisas y de 103 milímetros de largo por diez de ancho.

LIGERAS CONSIDERACIONES

SOBRE LA

LEY DE REFORMA.

Según lo han anunciado los diarios de esta capital, el señor ministro de Guerra y Marina ha elevado al H. Congreso un proyecto de ley de reforma para los militares en servicio activo al presente.

Dícese y con sobrada razón, que este proyecto ha surgido de la necesidad en que el Gobierno se encuentra de disminuir considerablemente la inmensa lista de militares que pesan sobre el Estado, absorbiendo una gran parte de sus rentas.

Ninguna época es a nuestro ver, mas oportuna que la presente para tomar en consideración ese proyecto a todas luces benéfico para la Nación, y hasta para los militares mismos.

La ley de reforma es una necesidad altamente sentida en nuestra condición actual, tanto por la plétora que existe de militares, como por la utilidad de introducir reformas radicales en nuestras instituciones militares que, en su estado presente, están muy lejos de responder debidamente a las exigencias del militarismo moderno, que funda su poderío en el conocimiento esencialmente científico de las evoluciones que cada día ofrecen las carreras militares en sus diversas ramas.

Desde el momento en que el número de ciudadanos militares es en dos tercios superior al que necesitamos para llenar debidamente el servicio, en las épocas normales de paz, salta a la vista la urgencia que existe de plantear el problema de eliminar el exceso sin perjudicar los intereses bien legítimos,

de hombres que han prestarlo grandes servicios al Estado, en épocas en que ellos fueron necesarios y que muchos no están ya en condiciones de emprender trabajos ó negocios que puedan asegurarles el sustento.

La solución de este complicado problema ha sido siempre muy debatida, tanto en nuestro país, en una vez que la ley de reforma se puso en práctica, como en muchos otros Estados donde fue necesario tomar un partido igual ó semejante. Esa solución presenta muy serios inconvenientes siempre que al pretender encontrarla, se trate de tener en cuenta la equidad y la justicia.

Intervienen en este problema intereses sagrados de leales servidores de la patria, acaso muchos de ellos llenos de achaques, producidos por heridas gloriosas ó por enfermedades contraídas en el servicio de las armas, muchos de ellos hombres ineptos para el trabajo por encontrarse en edad avanzada, quizá envejecidos en el servicio.

Intereses son estos tan sagrados que perjudicarlos en lo mas mínimo con una ley injusta sería siempre censurable y hasta podrían en ciertos casos, contribuir a la perturbación de la paz del Estado.

Por eso creemos que la solución de este complicado problema requiere mucha atención y mucho empeño de parte de los hombres destinados a solucionarlo, con arreglo a las conveniencias de unos y otros.

La aplicación de la ley de reforma ha de ofrecer entre nosotros, muy grandes dificultades, que no vemos como podrán subsanarse.

En efecto, si esa ley por la manera como se dicte encarna una conveniencia para los militares, resultará que su mayor número pretenderá reformarse dejando las listas mas des pobladas que lo que conviene y es necesario y, como en tal caso el Gobierno tendría que limitar el derecho de reforma, resultaría que solo conseguirían gozar del privilegio los mas influyentes, dejando en el servicio quizá a los mas necesitados y a los mas inútiles, lo que sería un perjuicio directo para el Estado.

Si por el contrario, la ley de reforma no fuese de conveniencia para los reformados, nadie querría serlo y en ese

caso, si ella no tuviera caracteres de obligación su aplicación desde luego, sería imposible.

La ley mencionada debe ser ó voluntaria u obligatoria. En ambos casos daría lugar en su aplicación, a excepciones odiosas que tendrían su origen en la influencia, que todo lo contamina en esta tierra.

Si la reforma fuese voluntaria, traería consigo el serio inconveniente de no poder evitar que militares útiles por su edad y aptitudes dejaran el servicio, como asimismo el de no poder obligar a que lo dejaran aquellos que por su edad, ó por su falta de físico ó bien por su incapacidad no fueran aptos para continuar en servicio.

Si por el contrario, fuese la reforma obligatoria ¿cómo se procedería para hacer la elección de los que deben quedar y de los que deben informarse? Acaso se nos dirá, que abriendo concurso de competencia? Pero, en este caso, quién puede garantizar que la influencia y el favoritismo no entrarán como factores en esto mismo, haciendo sus excepciones por lo común siempre odiosas?

Una medida semejante se puso hace dos años en práctica en la Marina, con objeto de eliminar mucho del elemento malo que existía en la clase de guardias marinas; sin embargo, sus resultados fueron fatales y absolutamente opuestos a los que se esperaban: los buenos fueron comprendidos con los malos y a todos se les premió por igual, y lejos de eliminar los elementos inútiles rebajando el número existente, el resultado fue que este creció y que los que debían ser desechados por malos fueron admitidos con un ascenso mas. Todo esto por que la comisión obedeció directamente a las influencias extrañas que intervinieron en el hecho.

¿Quién puede asegurarnos que en el caso de la aplicación de la ley de reforma por examen de competencia, no vuelva la influencia a abrir la misma brecha que abrió en el caso antes citado?

Cualquiera que sea el punto bajo el cual se considere la aplicación de la ley de reforma, ofrecerá siempre sus serios inconvenientes y pondrá en peligro los intereses legítimos de la meritoria corporación que constituyen los militares.

Después de buscar por nuestra parte, todas las soluciones

posibles a este complicado problema, no hemos encontrado otra que mas convenga a pesar de presentar también sus inconvenientes, que aquella de la reforma obligatoria, obedeciendo a ciertas reglas fijas e invariables.

Por ejemplo: Es obligatoria la reforma a todo oficial subalterno que tenga mas de 20 años de servicio; lo es igualmente, para los sargentos mayores con mas de 25 años de carrera, los tenientes coroneles con mas de 30, coroneles que excedan de 35 y generales que pasen el término de 40, etc.

Los límites que enunciamos pueden modificarse según convenga, pero lo que pretendemos es poner solo de relieve el procedimiento, el que reputamos único posible por la razones que pasamos a exponer.

Se puede concluir que en este país, donde tan fácil es adelantar en la carrera militar, cuando un individuo en 20 años de servicios solo ha alcanzado al empleo de capitán, debe haber observado mala conducta, y ser falto de competencia ó estar dominado por vicios que lo inhabiliten para la carrera; por consiguiente, hacerlo desaparecer de la lista militar es necesario y conveniente. Puede en este caso mismo, ocurrir que ese individuo no tenga tales defectos y que solo haya sido desgraciado ó postergado injustamente; pero en tal supuesto, la carrera no ofrece ya para él ni halagos ni porvenir y por lo tanto la reforma puede convenirle ó si no fuera así, no habría mas que hacerle víctima, en la seguridad que sería la manera de que estas fueran menos numerosas.

Igual criterio podríamos desarrollar respecto de los sargentos mayores y tenientes coroneles.

En tratándose de los coroneles y generales quizá este sistema no presentara inconveniencias, no obstante, que es allí donde es mas necesario aplicar la ley, tanto por el exceso que hay de personas en esos altos empleos, tan gravosos al erario en razón de lo crecido de los sueldos, como por que es necesario despejar los horizontes para los que vienen recién subiendo los primeros peldaños de la escala militar, como así mismo dejar en esa posición culminante todo lo que hay de mas bueno y selecto, puesto que deben ser ellos los directores del movimiento de reforma que urge empezar en nuestro elemento militar, si queremos que responda a las exigencias modernas.

De cualquier manera que se proceda, siempre que se trate de administrar justicia, la ley de reforma para nosotros es una necesidad altamente sentida; es mas, una ventaja para el gremio militar a quien conviene que se le abran horizontes mas vastos que los que presenta la carrera en el día; por consiguiente, darle una forma práctica es obra de la justicia y patriotismo a la vez.

No es justo en forma alguna que en el estado de paz en que nos encontramos, el país gaste sus rentas en mantener un número tan crecido de militares, que no puede ni precisa utilizar.

La ley de reforma servirá a dignificar la carrera, porque existiendo apenas el número de militares necesario se pondrá en vigencia la ley de escala rigurosa, lo que evitará que nadie aspire a elevarse donde esa misma ley se lo impide, resultando de este orden de cosas que desaparezca el espectáculo harto repugnante que presentan hoy las instituciones militares, en las que se ponen en juego todo género de intriguillas para derrocar a uno y colocarse en su lugar; actos censurables sin duda, pero que son consecuencia del exceso en el número y de la necesidad de la lucha por la vida.

La necesidad, obliga muchas veces a cometer actos que no siempre se ajustan en un todo a la verdadera moral, y de ahí que los que conocemos bien el elemento militar de nuestro país sepamos que si hay algo que cada día se pierde en él trias y mas, es la independencia de carácter, la hidalguía, la generosidad misma, cosas todas que, en otras épocas de menos positivismo que ahora eran las condiciones características de los militares de otros tiempos, y aún de los mismos que hoy actúan en el campo de lo que llamamos: positivismo de la época.

Podrá quizá, parecer dura la afirmación que hacemos, pero estamos seguros que nadie dudará de esa verdad, puesta tantas veces de manifiesto en muchos casos que nosotros conocemos; y no se diga que esto pasa solo en las instituciones militares sino que sucede en todas partes donde hay gente que vive del presupuesto por la razón natural del crecido número de pretendientes, por la falta de ley que rija los ascensos, por la poca importancia que se le da a la competencia y hasta

por la facilidad misma que nos presentan nuestras cosas para poder vivir prosperando sin méritos reales, con tal de que seamos hábiles para gobernar la farsa, poderoso recurso, fácil de adquirir y que los criollos aprendemos a gobernar con habilidad, cuando no es por que nos enseñan muchos que nos vienen de afuera, por que lo aprendemos de *afición*.

Oportunamente continuaremos tratando este importante punto con mas amplitud. Por lo pronto, nos declaramos partidarios de la ley de reforma como una necesidad que consideramos imperiosa.

A. DEL C.

EL LIBRO DEL SUB TENIENTE DEL VISO.

Hemos tenido oportunidad de pasar una revista prolija a un libro del Sr. del Viso recibido últimamente en el Centro Naval, y que se titula « Apuntes sobre la Real Marina Italiana. »

Juzgando la obra desapasionadamente creemos que no carece de alguna utilidad su contenido para nosotros, que estamos empeñados en la reforma de nuestra Marina.

El Sr. del Viso en su libro, ha tratado de reunir cuanta noticia ha podido adquirir respecto a la marcha y organización de la Marina de Italia, presentándola con algunos comentarios y conceptos no siempre muy acertados, según nuestro modo de ver.

Revisando el libro hemos encontrado algunas inexactitudes que oportunamente rectificaremos al autor y que, probablemente, son las consecuencias de erróneos datos que habrá recibido.

Como una noticia de lo que se hace y pasa en Italia, el libro de que tratamos es a nuestro ver, de cierta importancia y demuestra que su autor se ha esforzado en reunir lo que mas puede interesarnos.

La forma y el orden en que trata las materias no satisface nuestras exigencias, porque encontramos en ellas falta notable de método en su presentación y desarrollo.

En lo que respecta al estilo mucho deja que desear la obra en cuestión demostrando a las claras, que el autor ha prestado muy poca atención a tan importante punto.

Es también lamentable la profusion de términos italianos que la obra contiene, términos que su autor presenta sin traducirlos al idioma propio y en el cual escribe.

Comprendemos que cuando se traduce de un idioma extraño como medio de claridad se coloque entre paréntesis las palabras ó frases cuya traducción no sea en un todo exacta, por las diferencias ó dudas que pueden existir cuando se trata de

buscar cierta equivalencia entre términos cuyo sentido no se expresa del todo correctamente en el idioma propio. Pero, intercalar oraciones enteras en idioma extraño a aquel en que se escribe el libro, nos parece del todo impropio y bien podría juzgarse como un alarde que el autor pretende hacer del conocimiento de tal ó cual idioma extranjero.

Es penosa la impresión que causa la lectura del libro del Sr. del Viso, tanto por la poca claridad que encuentra el lector en el lenguaje empleado, como por el gran número de palabras extrañas a nuestro idioma que a cada momento ofrece.

Hemos notado también, que hay títulos que no corresponden en un todo a la materia que se trata y que hay otros que enunciando la materia deja a esta sin desarrollo y se limita a tratar un solo punto, cuando en rigor el título exige un desarrollo completo.

Por ejemplo: en el capítulo 2.º de la primera parte, donde se trata de los « *deberes del comandante del barco* », solo se enuncia el que estos tienen respecto a la formación de lo que en España se llama: « Foja de conceptos privados »; se concreta a enunciar la forma en que se hacen y concluye aconsejando la adopción de esa práctica entre nosotros.

El Sr. del Viso, cuando esto aconseja, no ha meditado siquiera ligeramente las condiciones especiales en que nos encontramos y la impracticabilidad de su consejo.

Desde luego, esta medida ofrece muchas ventajas, pero trae consigo inconvenientes que surgen allí, donde él la ve aplicar muy de continuo y que en español se llaman: *injusticias*. Si allí da esa medida origen a odiosas venganzas ¿ qué sucederá entre nosotros?

Si el Sr. del Viso conociera nuestra Marina sin duda alguna que, aunque mas no fuera por su propia seguridad, no aconsejaría semejante cosa. Debe recordar que no todo lo que por allá se ve puede aplicarse con igual criterio aquí, donde pasamos por situaciones excepcionales que en nada se asemejan a lo que puede verse en aquellos países desde mucho tiempo organizados.

Como en esto, en muchas cosas mas se equivoca el Sr. del Viso en aconsejarlas al Gobierno, extrañándonos que nuestro joven compañero pretenda aplicar prácticas en un campo que

no conoce, siendo que a toda aplicación procede siempre el conocimiento perfecto tanto de la cosa a reformar como de la teoría reformadora.

Vemos también, con sorpresa, que el autor al tratar de los torpedos de bronce, diga que no puede dar detalles completos de esos torpedos por carecer de ellos y porque encierra su conocimiento algunos misterios.

Esto nos parece extraño, porque esas armas son ya muy conocidas de tiempo atrás, y nuestro *Boletín* se ha ocupado extensamente de ellas, detallando las diferencias que existen con el Whitehead y aconsejando al Gobierno su adopción, en virtud de su precio económico, mas duración y sobre todo, por la ventaja de que el agua no las ataca oxidando sus partes.

En esta materia de esencial importancia, es muy deficiente el libro del Sr. del Viso, pues en la parte que de este torpedo trata no nos adelanta nada sobre su conocimiento, falta sin duda remarcable en un libro que tiene por objeto darnos una noticia de todo lo nuevo que existe y que nos pueda convenir.

La mayoría de las revistas extranjeras ó mejor dicho, todas, se han ocupado extensamente de este torpedo y no sabíamos, después de haber leído todo lo escrito a propósito de esta arma, que ella encerrara misterios que solo penetra el destinado a gobernarla.

Existen en la obra cuya crítica hacemos, algunas apreciaciones que creemos oportuno hacer notar para demostrar los errores en que incurre su autor.

En la parte que trata de los «*Sueldos en la Marina*» enumera las ventajas que reporta para la duración y conservación del vestuario el sistema empleado en Europa, de que el marino satisfaga el valor de él con su sueldo mismo, y luego aconseja la adopción de un sistema semejante previendo los resultados excelentes que entre nosotros daría, teniendo en cuenta lo elevado del sueldo de nuestro marino y la *propiedad* de no necesitar este de él para vivir, puesto que el gobierno lo mantiene.

Nos parece desde luego muy bueno el consejo, que dicho sea de paso en muchas ocasiones ha sido ya dado al Gobierno, pero, en lo que no estamos conformes es, en que nuestros

marineros no necesiten su sueldo para vivir ni en que este sea tan elevado.

Si el Sr. del Viso lo compara con el que gana la gente de mar en Italia, es muy claro que es elevadísimo, pero si quiere tener en cuenta nuestras condiciones y sobre todo, recordar que entre nosotros no hay *servicio obligatorio*, lo encontrará muy racional.

Debe también recordar, que nuestros marineros no se embarcan tan solo para tener quien les mantenga, sino para ganar un sueldo que les sirva a llenar sus necesidades y las de sus familias, las que supongo que el Sr. del Viso no imagina que el Gobierno las llena también.

Con el consejo sin los comentarios estamos acordes con el autor de los «Apuntes sobre la Real Marina», y pensamos que el Gobierno haría bien en ordenar que eso se hiciera, aunque de hecho se hace actualmente en nuestros buques con algunas diferencias.

Conceptuamos que para producir consejos desde fuera, es necesario estar al corriente de todas nuestras prácticas y usos, para poder conocer donde es necesario aplicar el remedio y la forma como este debe llevarse a cabo, para que el resultado sea la eliminación del mal.

Los señores oficiales que se encuentran en Europa viven completamente a oscuras de lo que aquí pasa y no manifiestan empeño alguno en adquirir noticias de la Marina propia. Lo demuestra el hecho de que todos ellos, con excepción de uno, no sean subscriptores de nuestro *Boletín*, que es la única publicación encargada de poner al corriente a los oficiales, del movimiento sentido en la Marina. Por otra parte, esta publicación es el órgano propio y hasta ahora, en sus páginas no figura producción alguna proveniente de esos oficiales, que se encuentran con fines de estudio en centros de actividad militar, de los que tanto de utilidad y provecho para nosotros pueden sacar.

Nos parece, a pesar de todo, que el señor del Viso es digno de elogios por cuanto es el único de los oficiales que están practicando en Europa, que se ha esforzado en darnos una prueba de los progresos que hace en su carrera; los demás no han dado hasta ahora señales de vida, lo que a nuestro

juicio es altamente censurable, pues debiera ser para ellos una obligación hacia sus compañeros y hasta un deber el tenerlos al corriente del movimiento científico militar de aquellos países.

Juzgamos que un proceder semejante les sería benéfico en todos sentidos, basta como prueba al Gobierno de que satisfacen a la consigna que este debió darles al enviarlos a estudiar los progresos que la ciencia militar conquista todos los días, en aquellos adelantados países.

Si esos señores no nos dan pruebas de como emplean su tiempo, no debe extrañarles a su regreso no encontrar asegurado un respeto hacia su competencia, puesto que para juzgar de esta es preciso tener pruebas que lo guien a uno, de lo contrario, el hecho de haber estado en Europa no es título bastante para adquirir en el ánimo de los demás, la consideración que exige siempre la buena competencia profesional.

X.

RELACION
DE LAS
EXPERIENCIAS DE TIRO

PRACTICADAS EN LA SPEZIA

CONTRA UNA PLANCHA DE HIERRO FUNDIDO ENDURECIDO
SISTEMA GRUSON DESTINADA A TORRES PARA CAÑONES DE 40 CM.

{Traducción del Cap. Del Castillo}.

En nuestro número anterior publicamos el parte que el Comandante de Artillería D. Emilio Sellstrom pasó al ministro de la Guerra al regreso de su viaje a Europa, encargado por el Gobierno para presenciar las pruebas cuyo detalle traducimos hoy de la revista *Artiglieria e Genio*.

La naturaleza de ese parte no permitía entrar en detalles que conviene dar a conocer a nuestros lectores, respecto a las mas completas e importantes pruebas que se hayan alguna vez llevado a cabo con planchas blindadas; por cuyo motivo creemos de oportunidad ofrecerles una descripción de ellas a fin de que puedan apreciar la superioridad incontestable de las ya renombradas cúpulas de Gruson.

Hoy, que se trata entre nosotros de adoptar esas torres para las fortificaciones permanentes de Martín García, creemos de suma utilidad que nuestros oficiales conozcan a fondo el poder de admirable resistencia que ellas ofrecen.

En el mes de Mayo de 1883 el Ministro de la Guerra en Italia, estipulaba un contrato con la casa Gruson de Buckau (Magdeburg) para proveerlo del acorazamiento para dos torres giratorias en las que debían servirse cañones de 40 cm., reservándose el derecho el Gobierno contratante de aceptarlas ó no, según el éxito que obtuvieran esas planchas en una prueba

que se haría contra cualquiera de ellas, escogida por los oficiales delegados con el objeto de asistir a la fundición de ellas en la casa de Gruson. Se establecía que las pruebas se practicarían en la Spezia ó en Buckau, instalando la plancha fundida de tal manera que se encontrase, respecto al cañón, en las mismas condiciones en que se encontraría después en el tiro de guerra, y empleando un cañón de 40 a 45 cm., con una carga y proyectil tal, que llegase a reunir un esfuerzo en el choque de 15,000 dinamos.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en varias pruebas llevadas a cabo en Buckau con estas planchas en las que se notó la gran influencia que ejercía en los efectos del choque, el ángulo en que el proyectil hería las planchas, el señor Gruson solicitó del Gobierno italiano variar su trazado, con objeto de aumentar su resistencia al choque.

En Abril del 85 el ministerio italiano aceptó la propuesta del señor Gruson estableciéndose una convención adicional al contrato primitivo, en la cual a mas de aceptarse la modificación mencionada ya, se establecía que la prueba de tiro, arriba mencionada, fuese hecha antes de comenzar la fabricación del acorazamiento de las torres, con una plancha de ensayo, observando las prescripciones siguientes:

1.º La plancha se establecerá en la Spezia en una forma determinada y según las indicaciones de la casa Gruson.

2.º El tiro se ejecutará en presencia de una comisión nombrada por el ministerio de la Guerra, teniendo el representante de la casa Gruson el derecho de asistencia.

3.º Las condiciones balísticas y especiales para la ejecución del tiro serán las siguientes:

a). Se empleará el cañón de 100, Armstrong, de la Real Marina.

b). Se emplearán proyectiles perforantes de acero, de cabeza aguda, dotados de una fuerza viva en el choque no superior a 15,000 dinamos.

c). Se harán tres disparos.

d). La instalación de la plancha y la del cañón serán tales que la depresión del tiro por el disparo mas bajo, que se podrá ejecutar contra la plancha, no será superior a un grado.

e). Los puntos a herirse sobre la superficie de la plancha serán designados por la comisión de experiencias, de acuerdo con los representantes de la casa Gruson, admitiendo que el primer disparo debe ser hecho sobre la línea mediana de la plancha y que el 2.º y el 3.º estén distantes al menos 1 m. del primero y entre sí, dispuestos de modo que dos de los tres puntos heridos, no resulten sobre la misma horizontal, ni sobre la misma vertical.

El artículo 4.º de dicha convención establece a mas lo siguiente :

« La prueba se considerará satisfactoria, y en consecuencia
 « aceptada la construcción, si los disparos no hubieran roto la
 « plancha en grieta ó brecha, ó si durante el tiro no hubieran
 « habido en el interior del blanco acepilladuras ó cascajos de
 « plancha provenientes de la superficie no expuesta al fuego,
 « Las fenduras, aunque atravesaran toda la plancha no serán
 « consideradas dañosas a la buena resistencia de ella, y no
 « podrán ser causa de rechazo. >.....

Si por efecto de ios choques, las partes, sea en la piedra ó en la parte metálica, que sostienen la plancha en su posición, hubieran cedido de modo de no ofrecer a la plancha misma el necesario apoyo, la comisión considerará debidamente la influencia de tal condición de cosas sobre el resultado, antes de pronunciar su juicio definitivo.

Forma y dimensiones de la plancha de prueba.—La plancha que será sometida a la experiencia, representará uno de los segmentos de la cúpula entera: sus dimensiones se indican en la figura 1, lámina 2. El perfil de su cara externa es tal, que el ángulo de llegada del proyectil (formado por la dirección del choque con la tangente a la superficie de la plancha, contenida en el plano de tiro), no supere en ningún caso, a 45°. El peso de la plancha es de 85.5 toneladas.

Para mantener la plancha de prueba en la posición requerida fueron empleadas por la casa Gruson cuatro *planchas de apoyo*, de fundición también, esto es: la *plancha de base (Fussplatte)* del peso de 50 t; las dos *planchas laterales ó almohadillas (Seitenplatten)* del peso, cada una, de 57 toneladas: la *plancha de cabeza (Kopftraverse)* del peso de 12 toneladas. En total 176 toneladas.

A fin de proporcionar a la plancha un apoyo firme que no diese lugar a depresiones en la masa de la parte movable de la torre, el señor Gruson juzgó el mejor partido, adosar la plancha misma en las paredes de la roca natural, interponiendo entre los flancos de la plancha y la roca, a mas de los almohadillados de fundición, dos espaldones de material hechos con prismas de piedra de corte, unidos entre sí, con cemento y pozzolana vertidas en los intersticios, con la intención de obtener una muralla resistente a la conmoción que tendría lugar en el tiro.

La localidad juzgada como la mas conveniente para la mejor instalación de la plancha, fue la de la *Castagna* en la Spezia, y fue hecha colocando la plancha de prueba en una cavidad practicada en la roca natural, con la inclinación requerida, dependiente de la línea condicional para la ejecución del tiro.

La excavación practicada en la roca fue tal, que quedaba un espacio libre de 1,80 m. sobre ios flancos para las operaciones del montaje y por consiguiente, un ancho de 9 m. en la boca.

Para completar los trabajos enunciados, se creyó oportuno revestir de material las paredes posteriores de la nueva excavación, a fin de asegurar el acceso al interior para el examen de la plancha de prueba después de la experiencia de tiro. La vuelta natural, escavada en la roca, fue recubierta por un blindaje formado por capas de gruesas vigas trabadas, que servían a proteger la vuelta misma, de los choques eventuales de los proyectiles ó de los fragmentos de la plancha que pudieran desprenderse, haciendo así mas fáciles las reparaciones del blanco, para volverlo a la condición requerida después de cada disparo.

Además de las construcciones para el blindaje, fue necesario practicar otras obras destinadas al trasporte de la plancha, desde la playa, hasta el lugar destinado a su colocación. Para conseguir esto fue necesario construir en la playa una rampla que sirvió primero, para el desembarco de los materiales, y mas luego para asegurar el pontón donde el cañón de ensayo estaba montado.

Para el desembarco de la plancha se utilizó una cabria hi-

dráulica de 150 toneladas, adquirida en la casa Gruson para el montaje de los cañones de 40 cm. y para las planchas de las torres.

La duración de todos estos trabajos fue de 250 días.

Nombrada que fue por el ministro la comisión de las pruebas, se convino que las experiencias debían comenzarse el 20 de Abril.

Cañón.—Para efectuar los experimentos fue montado sobre el pontón *Valente* de la R. Marina el cañón Armstrong, tipo Lepanto (27 calibres). El pontón fue atracado a la rampla, y la distancia horizontal entre la boca de la pieza y el pié de la plancha resultó ser de 132,20 m.

Después de hechas todas las instalaciones, y arreglado el pontón con el cañón, se vió que el punto mas bajo de la plancha estaba situado 3,50 m. sobre el nivel del mar, mientras que el eje del cañón lo estaba a 2,42 m.

Esta circunstancia obligaba que la plancha debiera estar colocada un tanto inclinada hacia el mar, para conseguir que el proyectil llegara con el ángulo de incidencia tomado en consideración en el contrato.

La inclinación del eje de tiro, debida al desnivel existente entre el blanco y la boca de la pieza, siendo de 30', la plancha de base fue inclinada en un 1°, 30', ó sea en 7 cm. sobre 2.45 m., longitud de la mencionada plancha.

Proyectil. — Por el Ministerio fueron encargados expresamente 3 proyectiles de acero a la casa Krupp y a la de Saint-Chamond. Los proyectiles Krupp que estaban ya prontos para la época indicada para las experiencias, fueron los empleados en las pruebas.

Carga.—Para con estos proyectiles obtener en el choque una energía próxima, pero no superior a 15,000 dinamos, fue necesario emplear una carga de pólvora prismática de Colonia n. 525, del peso de 375 kilogramos.

Para determinar tal carga fueron hechos tiros apropiados con el cañón de 43 cm., con los proyectiles ordinarios de fundición endurecida del peso de 908 kg., y con varias cargas de pólvora de Colonia N.º 525, de los que resultó que para imprimir al proyectil de 908 kg. la fuerza viva de 15,000 dinamos era necesario emplear la carga de 385 kg. de la citada pólvora.

PRUEBAS DE TIRO PRACTICADAS EN LA SPEZIA

CONTRA UNA PLANCHA DE HIERRO ENDURECIDA GRUSON PARA TORRES CON CAÑONES DE 40 CM.

SECCION MERIDIANA Y PROYECTO DE LA PLANCHA DE PRUEBA.

Escala de 1:40

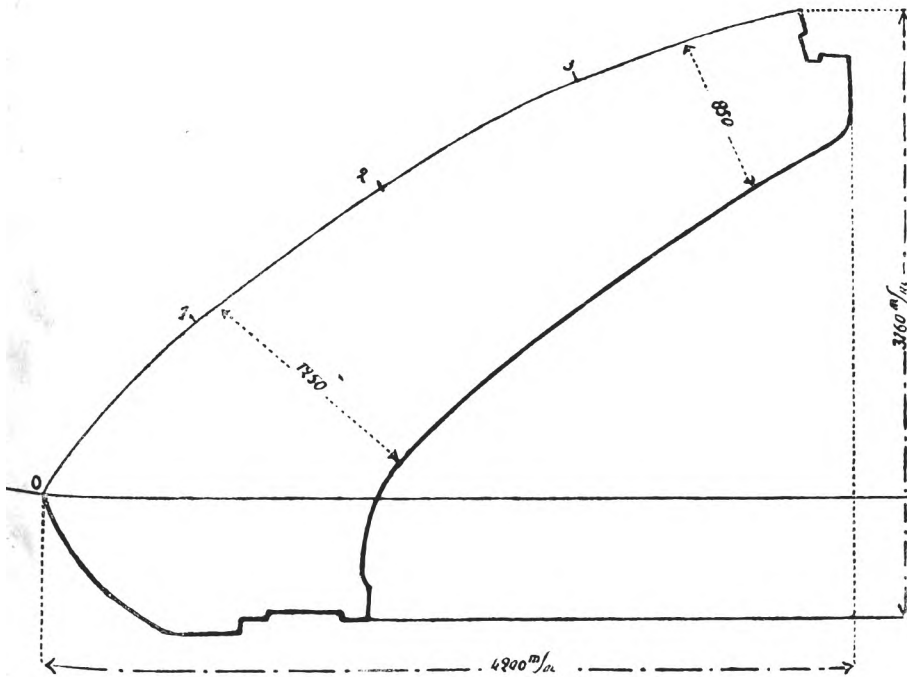


Figura 1.

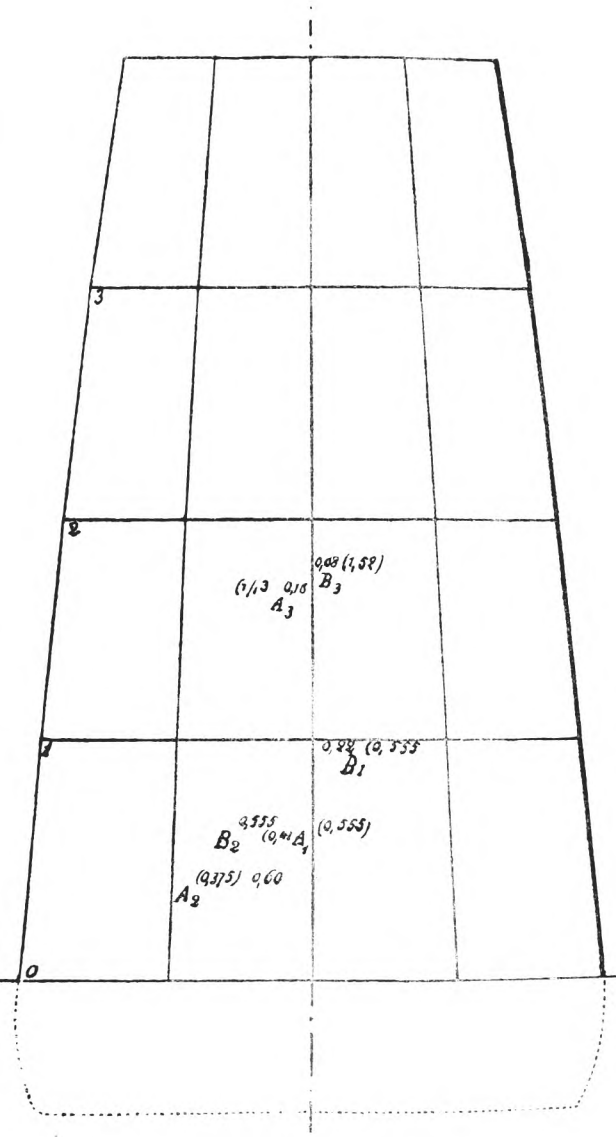


Figura 2.

Los proyectiles expresamente contruidos por la casa de Krupp de idénticas dimensiones interiores y exteriores a los de hierro endurecido, resultaron pesar 1000 kg. próximamente; de donde nació la necesidad de igualarlos unos con los otros por medio de las siguientes pruebas.

Se hicieron algunos tiros con carga de 350 kg. de pólvora de Fossano, disparando tres proyectiles ordinarios de 908 kg. y otro de estos con el peso de 1000 kg. De la comparación del trabajo dinámico se dedujo que a igualdad de carga, la depresión del peso del proyectil ocasionaba una disminución de $29.3 \text{ }^{00}/_{00}$ en la fuerza viva. De donde resultaba que para imprimir al proyectil de 1000 kg. una energía de 1500 dinamos era necesario una carga capaz de imprimir al proyectil de 908 kg. una energía igual a $15\ 500 (1 - 0,0293 = 14560,5$ dinamos, ó sea una velocidad de 560,9 m.

Esta velocidad justa al diagrama obtenido en la R. Marina era arrojada por la carga de 377 kg.

A un resultado sensiblemente idéntico se llega aplicando la fórmula de Sarrau, del *Memorial des poudres et salpêtres*, según la cual las velocidades iniciales son directamente proporcionales a la potencia $5/8$ del peso de la carga, e inversamente a la potencia $3/8$ del peso del proyectil.

Todavía se tomaron algunas otras medidas precaucionales, para estar seguro de que no se heriría la plancha con una fuerza en el choque de mas de 15,000 dinamos.

1er. Disparo

(Efectuado el 20 de Abril)

Punto designado para herir.— Sobre la línea media, a 555 mm. de altura sobre el plano de la ante-coraza, con la intención de dejar entre ese plano y la parte inferior del proyectil un intervalo de cerca de 32 cm., evitando así que, por una desviación posible en el tiro, pudiese el proyectil tocar la piedra que representa la ante coraza, lo que habría hecho ilusorio los efectos del tiro.

El falso blanco se estableció a 1,20 m. sobre el mencionado punto, teniendo en cuenta la altura de la línea de mira

del cañón sobre el eje, y del descenso del proyectil durante el trayecto de la boca de la pieza al blanco.

Punto designado a ser herido.—A 22 cm. a la derecha de la línea media, y a 885 mm. de altura sobre el plano de la antecoraza.

Desviaciones.—33 cm. en altura y 23 cm. a la derecha, debido a una probable elevación del tiro y a la inevitable oscilación del pontón.

Ángulo de llegada.—(Con la tangente): 40°.

Velocidad y fuerza viva.—La velocidad media, a 85 m. de la boca de la pieza, medida por dos cronógrafos resultó ser de 538,6 m, a la que corresponden:

| | |
|---------------------------|-------------------|
| Velocidad inicial..... | 541,2 m. |
| id al blanco..... | 537,2 « |
| Fuerza viva en la boca... | 14929 <i>din.</i> |
| « « el choque.... | 14709 « |

Efectos.—Sobre la superficie exterior de la plancha y en correspondencia con el punto herido un magullamiento, de 54 cm. de largo, 43 cm. de ancho y 50 mm. de profundidad máxima. De este magullamiento se desprendían 4 fenduras radiales.

Sobre la superficie interna se notó una sola fendura, casi capilar, que se creía pudiera corresponder a la fendura externa, directa hacia la parte superior de la plancha, pero con una desviación considerable hacia abajo, en el interior de la masa de la plancha.

No sobrevino ningún desarreglo sensible en la plancha de primera y el almohadillado, ni entre este y el punto de apoyo lateral, ni tampoco se notó ningún desarreglo en la roca sobre la cual se afianzaba el blanco.

Las demás partes del blanco sufrieron desperfectos de poca entidad, en algunas vigas del trabado del blanco, producidos por los fragmentos desprendidos del proyectil.

El proyectil se rompió en muchos pedazos, varios de los cuales eran pequeñísimos, y otros un poco mas gruesos, especialmente próximo al culote; el metal se reconoció ser homogéneo y de granulación finísima y muy dura.

2.º Disparo.*(Efectuado al 24 de Abril)*

Punto designado.—Sobre la parte izquierda de la plancha a 375 mm. de altura sobre el plano de la ante-coraza, a 660 mm. a la derecha del plano de simetría, y a 1,10 m. de distancia del punto ya chocado. La altura del falso blanco sobre el punto designado a ser herido fue de 1 m, y aún de 1,20 m. para compensar los efectos debidos a la elevación del tiro.

Punto herido.—A 41 cm. a la derecha del plano de simetría, a 555 mm. de altura sobre el plano de la ante-coraza, y a 85 cm. del punto herido.

Desviación.—18 cm. en altura y 25 cm. a la derecha debido a las mismas causas anteriormente designadas.

Ángulo de arribada.—(Con la tangente): 44°.

Velocidad y fuerza viva.—La velocidad media, a 85 m. de la pieza resultó ser de 539.3 m.

| | |
|-----------------------------|-------------------|
| Velocidad inicial..... | 541.9 m. |
| « al blanco..... | 537.9 » |
| Fuerza viva en la boca..... | 14966 <i>din.</i> |
| « « « el choque.. | 1474.7 « |

Efectos.—Sobre la superficie externa de la plancha, en correspondencia al punto herido, un asiento de la profundidad de 10 cm. con exfoliaciones numerosas alrededor, de una longitud media de 10 cm. y grueso de 1 cm. a 10 cm.

En el asiento indicado se notaron numerosas fenduras radiales.

Hubo agrandamiento de las fenduras existentes, por efecto del primer disparo y desprendimiento de algunas piezas.

Sobre la superficie interna hubo tres solas fenduras, ensanche y prolongamiento hacia abajo de las fenduras existentes. Desgarramiento sobre el zócalo de un pedazo de hierro del peso de 0,600 kg.

Notables desperfeccionamientos se apercibieron entre la plancha y el almohadillado, como así mismo entre este y los muros laterales de apoyo.

En efecto, en el interior, entre la plancha y el costado de la

derecha, tuvo lugar un desprendimiento uniforme de cerca de 1 rnm. y de 2,5 mtn. entre la plancha y el costado izquierdo. El costado derecho, al exterior, presentaba a una distancia de cerca de 1 m. del fundamento del blanco, una fendura trasversal de 5 inm. de ancho.

Se constató a mas, un desprendimiento entre el costado y las paredes laterales de piedra que resultó ser de cerca de 5 mm. sobre la parte de la derecha, (al exterior) y de cerca de 10 mm. sobre la izquierda.

El proyectil se rompió, como el del primer disparo, y la especie de rotura no se encontró ser diferente de aquella del primer proyectil.

3.º Disparo.

(Efectuado él 29 de Abril).

Punto designado.—La parte izquierda de la plancha, a 1,43 m. de altura sobre el plano de la ante-coraza, a 16 cm. a la izquierda del plano de simetría, y a la distancia de un metro del punto mas próximo herido.

La altura del blanco supuesto designada, fue reducida a 90 cm., para evitar el caso que, por una fortuita elevación del proyectil, como sobrevino en los dos disparos precedentes, este no viniera a encontrar la chapa demasiado arriba en condiciones tales de hacer la experiencia poco concluyente.

Punto herido.—A 8 cm. a la derecha del plano de simetría, a 1,52 m. de altura sobre el plano de la ante-coraza, y a 1 m. próximamente de distancia del punto mas inmediato ya herido.

Desviación.—9 cm. en altura y 24 cm. a la derecha.

Ángulo de arribada.—(con la tangente) 34°.

Velocidad y fuerza viva.—La velocidad de la boca de la pieza resultó ser 537,55 m. que corresponde:

| | |
|-----------------------------|------------|
| Velocidad inicial..... | 540,15 m. |
| « al blanco..... | 536,15 « |
| Fuerza viva en la boca..... | 14871 din. |
| « « en el choque..... | 14651 « |

Efectos.—Sobre la superficie exterior de la plancha, en cor-

respondencia al punto herido, un machucamiento del ancho de 20 cm. con un largo de 30 cm. y una profundidad máxima de 4 cm., circundado de rajaduras en un radio medio de 25 cm.

El desprendimiento hacia el costado derecho de una lámina de 1,20 de largo, y de un ancho medio de 30 cm. con un grueso máximo, contra el flanco, de 30 cm., debida probablemente al contra golpe de la plancha contra el almohadillado; el desprendimiento de algunas láminas de dimensiones mucho menores; el alargamiento de algunas de las fendas existentes; el restringimiento de algunas otras, acompañadas de resaltes, sobre las orillas, de sensible elevación, de 1 mm. a 19 mm., rodeadas de profundas fenduras, en seguida del choque, que resultaron mucho mas sensibles por la mencionada conmoción producida entre la plancha misma y el apoyo.

Sobre la superficie interna de la plancha se notaron dos nuevas fendas, a mas, alargamiento de las existentes, con elevaciones en las orillas, semejantes a las manifestadas en la cara exterior, pero mas salientes que aquellas, que en algunos puntos llegaban a 25 mm.

Al largo de una de las fendas existentes, se determinó el desprendimiento de dos pequeñas piezas, que no fueron lanzadas pero que cayeron sobre la plancha de base, en el intervalo entre los dos zócalos, debajo del punto del cual se destacan: el primero fue del peso de 2,20 kg. aproximadamente, y el 2.º de 350 g.

Como en los disparos anteriores, el proyectil se rompió en muchos pedazos, y el examen que de él se hizo dio lugar a las mismas aseveraciones que para los otros.

Resumen.—La plancha dio prueba de poseer una resistencia satisfactoria, teniendo en cuenta que, después de haber soportado el choque de 3 disparos, hechos con proyectiles de acero: provistos de una energía media, cada uno, de 14 700 din., que corresponde a 163 din. por tonelada de plancha, y a pesar de las desfavorables condiciones de la instalación, en la que debió soportar el tercer disparo, había conservado mucho de su valor esencial, como poder defensivo, presentando buenas condiciones aún en el interior.

En consecuencia, por los pequeños fragmentos que se des-

tacaron en el tercer disparo de la superficie interna de la plancha, la construcción, según los términos del art. 4.º de la convención adicional, no satisfacía por completo las exigencias de ese artículo, por lo que la comisión habría podido rechazarla; pero considerando ella, que los pequeños fragmentos desprendidos no fueron lanzados sino que cayeron muertos sobre la plancha de base, y teniendo en cuenta la conmoción entre la plancha y su apoyo, proscripto en el mismo artículo 4.º, concluyó por la adopción de la construcción experimentada.

Entre los resultados de las experiencias de tiro antes descritas, merece ser, en modo particular, tomado en consideración el hecho constantemente verificado en los tres disparos, de la ruptura en pedazos pequeños del proyectil, no obstante su buena estructura, que se tuvo ocasión de constatar por medio de un ensayo practicado a tal objeto, después de las experiencias de tiro, el que se llevó a cabo por la Dirección de Artillería y torpedos de la Real Marina.

El hecho real de la constante ruptura de los proyectiles, ha puesto en evidencia la gran influencia que ejerce sobre su acción el ángulo de arribo, en el cual el choque se produce según una generatriz de la ojiva, y demuestra que merced a la introducción del perfil muy inclinado en la plancha de hierro endurecido, puedan ser contra-balanceadas las ventajas que presenta la tenacidad del proyectil de acero, a cuya acción no había sido apta a poner resistencia adecuada, la coraza de fundición del antiguo perfil realzado, las cuales podían ser heridas normalmente, resultando de tal modo confirmada la previsión a que dieron lugar los resultados de las experiencias de tiro practicadas en el polígono de Buckau, el año pasado, contra una plancha lateral de una cúpula acorazada, para dos cañones de 12 cm., que tenía el mismo perfil de la plancha de las torres para cañones de 40 cm.

DECADENCIA DEL CENTRO NAVAL.

En la última fiesta que celebró esta científica e importante Sociedad, en celebración de su cuarto año de fundación, se vertieron por algunos socios, con verdadera sinceridad, conceptos que hacían justamente temer por la estabilidad de la Asociación, que a pesar de haber transcurrido cuatro años está muy lejos de estar debidamente constituida.

Entonces, algunos espíritus que todo lo ven de color de rosa, tacharon de exagerados esos conceptos, dando a sus autores el epíteto de *pesimistas mal intencionados*. Dijeron, que los temores anunciados para el porvenir eran ficticios, y que así como hasta ahora se había conseguido vivir, se seguiría en adelante, asegurándose cada día las bases de apoyo de la Sociedad.

Esas personas, que carecen de derecho para hablar por que nunca produjeron nada en favor de la Asociación, no escasearon en promesas para el futuro, que desgraciadamente no se han traducido hasta el presente en hechos prácticos.

Mucho se habló entonces, y en medio del entusiasmo de la fiesta se llegó a prometer lo que jamás se cumpliría.

El caso es, que han trascurrido dos meses y nadie ha tratado de poner remedio a los males que se señalaron en aquel momento; mientras tanto, la Sociedad sigue arrastrando una existencia difícil y todo induce a creer que su vida peligra y que solo bastarán unos cuatro meses para que todo haya concluido.

El cuadro que la Sociedad presenta no puede ser mas triste y desolador; su vida no se manifiesta por otro órgano que su Boletín y la existencia de este, casi puede decirse que toca a su fin.

Dos años hace que vive debido al esfuerzo privado de muy pocos, y esos esfuerzos desaparecerán en breve, sin que, se aperciban aquellos que deben sustituirlos.

Tres meses hace que su director renunció y hasta este momento la C. D. no se ha reunido para considerar esa renuncia. Llega el momento en que esa persona tiene forzosa necesidad de ausentarse y el BOLETÍN queda completamente abandonado.

La Comisión Redactora que figura en su carátula jamás llenó sus funciones y en estos últimos tiempos ni siquiera una palabra de colaboración ha sido por ella enviada.

La publicación casi siempre se mantuvo milagrosamente, debido, como hemos dicho, al esfuerzo desinteresado de una sola persona, puede decirse con propiedad, y sin embargo de ser esto notorio para todos, cuando se propuso premiar los esfuerzos de ese constante colaborador, no faltaron espíritus poco generosos e injustos que se opusieron a hacer práctico ese premio, so pretexto de resentimiento con la persona que era objeto de esa distinción merecida.

El premio que se quería asignar a quien mantuvo próspera la publicación, era sin duda, insignificante y de casi nulo valor para el favorecido; sin embargo, no faltó quien viera en eso un objeto suficiente a despertar celos poco dignos y levantara un voto de protesta que importará siempre una falta de agradecimiento bien marcada.

Cada uno tiene el derecho, sin duda, de pensar como le plazca; pero es el caso de que, a pesar de lo mucho que se habla, poco práctico se hace y mientras no falta quien vea todo de color de rosa para el porvenir, la Sociedad marcha a su ruina y no hay un esfuerzo noble que deje sentir su acción y trabaje por evitar el fiasco tremendo que se dará sin duda, sino hay quien reaccione.

Pueden todos los que quieran, hacerse grandes ilusiones; pero, la verdad es que rio pasarán muchos meses sin que la institución del CENTRO NAVAL, creada como muestra del adelanto de la Armada, caiga por su propia base, demostrando al país entero que el progreso de su Marina es una ficción, que solo puede halagar a los espíritus soñadores.

Los dos últimos presidentes, cumpliendo con un deber de conciencia, han pintado a la Asamblea la realidad de las cosas, y esta, con el abandono y la desidia característica de nuestro modo de ser, ha despreciado esos vaticinios, clasificándolos de insensatos.

Todo esto se ha hecho y dicho y la verdad desnuda, pese a quien pese, es, que nada hay hecho y que lodo marcha a la ruina: es la consecuencia natural de la pereza y la desidia en que todos viven.

Insensatamente se constituyó una Sociedad con un vasto programa, que jamás se llenó, para mas tarde dar el fiasco que venimos pronosticando, por que así lo quieren los mismos que, congregados un día, se comprometieron a satisfacer un programa que ellos mismos formaran y que mas tarde, habían ellos mismos de pisotear desvergonzadamente.

Puede a alguien disgustarle estas verdades, pero ellas quedan impresas en las páginas del Boletín, para que la historia las juzgue mas tarde, y el nombre de su autor queda al pié de los originales, que se archivarán en la biblioteca de la Sociedad.

Siguiendo la marcha actual, concluido que sea el año, el **Centro Naval** habrá muerto, *pese a quien pese*.

CANALES DE NAVEGACION

A TRAVÉS DE LA

PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

El Ministro de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires acaba de presentar a las Cámaras un vasto proyecto, por medio del cual se propone cruzar la zona del Sur de la Provincia por una serie de largos canales navegables, por medio de los cuales se conseguirá el desagüe de los innumerables campos bajos de esa región que de algunos años a esta parte viene con frecuencia inundándose a consecuencia de las grandes lluvias en el invierno, ocasionando pérdidas considerables en las haciendas.

El costo del magno proyecto se eleva a la considerable suma de 39 000 000 de pesos rn/n. próximamente.

La parte económica de este proyecto está tratada por el Ministro de Obras Públicas con bastante ligereza y la mayor parte de sus conclusiones se basan en supuestos que no son muy admisibles por su carácter hipotético.

El principal recurso con que cuenta para hacer frente a las colosales obras es el producido de los campos próximos al canal, una legua por costado, que serán expropiados y revendidos por el Estado una vez que los canales los crucen, por un precio mayor del doble.

Este cálculo se funda en el mayor valor que esos campos adquirirán para la agricultura, una vez que se les abra una vía fluvial con la cual se pretende hacer competencia a los ferrocarriles.

El valor asignado a los campos según los cálculos es mucho mayor que el que tienen hoy los campos que están sobre los grandes ríos Paraná y Uruguay, ríos francos para la navegación de buques de alto bordo. Las tierras que esos ríos bañan son mas a propósito para la agricultura que aquellas del Sur

de la Provincia bañadas por los canales; por consiguiente, la suposición del elevado valor que esos campos adquirirán es una verdadera hipótesis, no muy ajustada a la razón.

La competencia de los canales a los ferro carriles podrá ser efectiva y provechosa tratándose de cortas distancias, pero a medida que estas aumenten esa competencia será imposible ó favorecerá a los caminos de hierro. Los trenes hoy hacen dispendioso el transporte de los frutos, por el precio elevado de los fletes, porque no tienen competencia; pero es indudable que si la competencia existiera podrían ellos rebajar casi a la mitad sus tarifas, obteniendo todavía una ganancia de mucho provecho. Siendo esto así, ¿es acaso posible creer que la vía fluvial pueda, bajo forma alguna, hacer una competencia conveniente a los caminos de hierro? seguramente que no, y el ejemplo lo tenemos mas que evidenciado en lo que pasó con el ferrocarril al Rosario que ha casi arruinado a las empresas de vapores del rio Paraná.

Si esto sucede con una vía fluvial tan franca como el Paraná, qué no sucedería con vías mediterráneas de canales angostos, donde son necesarios trasportes sucesivos y el gasto de vapores y embarcaciones a propósito, cuya navegación no puede ser ni fácil ni rápida ?

Por otra parte, los canales proyectados deben echarse al mar buscando las pendientes mas favorables para economizar así trabajo de excavación, y en tal caso ¿ no necesitarían tener un puerto en su desembocadura si ellos hubieran de ser navegables ? y en este supuesto ¿ cuánto costarían esos puertos? y serían ellos siempre posibles, acaso?

Sabido es que gran parte de la zona baja del Sur de la Provincia tiene su caída hacia la gran bahía de San Borombon, donde desaguan los ríos Salado, Tuyú, San Clemente, el San Borombon, y otros que se internan considerablemente.

Los puertos de que hablamos tendrían pues, que establecerse en esa bahía y ¿acaso es eso posible? Esa bahía es de poco fondo, completamente abierta, su lecho es de fango blando, movable con los vientos, sus orillas son cangrejales insondables que hacen difícil la canalización ó el establecimiento de muelles, murallones u otras obras de abrigo, ó destinadas a las operaciones de carga. Los canales mismos que se abrieran

a través de esas tierras serían costosísimos tanto por los gastos que demandaría su mantenimiento, como por las obras que sería necesario hacer para calzarlos evitando sus desbordes.

No creemos que se piense volcar en ese punto los canales navegables y por consiguiente, preciso será suponer que ellos deban echar sus aguas en los puertos habilitados, que serían Buenos Aires, y los de La Plata. En este caso habrá que forzar ó mejor dicho, variar las pendientes naturales, y en tal supuesto, el valor de las obras será por demás considerable y en relación a él tendrán que ser forzosamente los derechos que deban pagarse por el uso de esas vías de comunicación, lo que hará imposible la competencia que se quiere establecer.

Desde luego, la expropiación de las tierras adyacentes a los canales es contraria a las prescripciones y moral de la ley de la materia y mas que todo, de ruinosas consecuencias para los propietarios de los campos.

Si por algo son benéficas las obras de desagüe, es precisamente por las ventajas que los dueños de tierras recibirían con el mejoramiento de ellas; pero, si al establecerse los canales tuvieran que ser despojados del todo ó de una gran parte ¿qué ventajas positivas les habrían ofrecido esas obras? Habrían mejorado sus campos, pero el Gobierno, declarándose propio dueño de ellos para venderlos luego por el doble de la cantidad en que los compró, negocio, que bajo forma alguna no puede convenirles. Por otra parte, los canales deben forzosamente atravesar campos altos que también caen comprendidos en la expropiación, de modo que habrá muchos estancieros que tendrán que entregar al Estado todos sus bienes. ¿Puede entonces decirse que para ellos es una ventaja el establecimiento de canales?

Se ha dicho también que los campos vecinos a los canales se harán apropiados a la agricultura.

Esta verdad no precisa demostración para ser aceptada en lo que respecta a los campos altos; pero en lo que se refiere a los bajos no puede aceptarse sin discusión. En efecto, los campos hoy bañados tienen una escasa capa de tierra vegetal y por el hecho de ser desecados mañana, esa capa no aumentará sino quizá a la vuelta de muchos años, de modo que su crecimiento en valor no será tan rápido como se supone.

Por muchas razones que podríamos exponer somos abiertamente opositores al establecimiento de canales navegables a través de la Provincia y en cuanto al de simples canales de desagüe, si no somos opositores por los menos no estamos del todo conformes con ellos en la manera como piensan practicarse.

Que los campos bajos necesitan desagüe es una verdad perfectamente admisible, pero también lo es que los altos por lo general precisan siempre agua y que esos mismos campos bajos, en ciertas épocas del año, necesitan mantener la que llueve para su mejoramiento.

Luego, si ciertas obras hacen imposible la permanencia de las aguas en ellos ¿acaso no perjudicaría esto cuando el agua sea necesaria?

Y si hay sobrantes en los bajos, es lo mas conveniente echar el exceso a la mar ó sería mejor poder repartirlos en los altos? *Creemos que el verdadero problema consiste en sacar de donde sobre para echar donde falte.*

Puede que resolver este problema sea una imposibilidad entre nosotros, pero admitiendo esto así ¿tenemos necesidad de tomar a ojos cerrados la resolución mas fácil y posible, y darle una aplicación amplia, sin consultar los perjuicios que puede reportar ?

EXPLORACION
DEL
RIO ARAGUAY GUAZU.

Tenemos la satisfacción de poder dar a nuestros lectores, algunos documentos relativos a la importante exploración del rio Araguay-Guazú, llevada a cabo por nuestro distinguido consocio, el capitán de la armada don Federico W. Fernandez.

Debido a la escasez de elementos, el señor Fernandez no ha terminado aun tan importante trabajo, habiéndose limitado como se ve por los documentos que mas adelante publicamos, a explorar una grao parte de ese rio.

Nuestros votos son, que nuestro amigo y consocio, lleve a cabo en las mejores condiciones una nueva expedición que proyecta.

Al Señor Ministro de Guerra y Marina, Dr. D. C. Pellegrini.

Asunción, Julio 5 de 1886.

Señor Ministro:

En el mes de Junio último, tuve el honor de dirigir a V. E. un telegrama dándole cuenta de la exploración del rio Araguay Guazú, que acabo de realizar en compañía del ingeniero D Carlos Thompson, y a invitación de S. E. el señor Ministro Plenipotenciario y Enviado Extraordinario de la República de Bolivia en el Paraguay, Dr. Don Isaac Tamayo.

Como V. E. verá, por el plano que personalmente entregaré a V. E dentro de breves dias, el rio Araguay-Guazú, bautizado así por los indios guaraníes del pasado siglo, es un rio caudaloso en las veinte y siete leguas recorridas por nuestra expedición.

Los antecedentes que dieron pié para suponer que dicho rio era el brazo mas caudaloso del Pilcomayo, son los siguientes:

El sabio geógrafo brigadier de la armada española, don Félix de Azara, dice en su obra sobre el Paraguay que: a los 24° 24' latitud, hay un rio que atraviesa todo el Chaco y que él cree, es el brazo mas caudaloso del Pilcomayo, denominando los indios a este último : Araguay-Miní y a aquel : Araguay-Guazú.

A los 24° 24' latitud, se encuentra el Ibobi, rio sin corriente, bastante ancho, de poco fondo, lleno de camalote y vadeable a pocas leguas de su embocadura en el rio Paraguay. No era lógico, pues, suponer que el Ibobi fuera el brazo mas caudaloso del Pilcomayo, y no habiendo rio importante a poca distancia hacia el Norte, me decidí a buscar el Araguay-Guazú al Sud del Ibobi, habiendo encontrado a los 24° 47' de latitud un rio caudaloso, con una corriente de cerca de 2 millas, limpio de camalote, con muy pocos raigones, con una anchura media de 80 metros y con barrancas cubiertas de bosque, cuya altura varia entre uno y tres metros.

En todos los sondajes marcados en el plano indicado con 32°, el plomo de la sonda no ha encontrado el fondo a pesar de inmergirse 32 cuartas en el agua, ó sean ocho varas.

Las tierras del Chaco se componen de arcilla dúctil mezclada con greda, y de tierra vegetal y de greda blanca en su estado mas puro, que es lo que constituye el kaolin, en gran parte de la orilla derecha del rio que acabo de examinar ; y se encuentran solamente tierras coloradas al pié de las cordilleras bolivianas, en las cuales debe tener su cabecera el Araguay-Guazú. a juzgar por el color de sus aguas que son rojas.

La dirección general de dicho rio, en las 27 leguas que lo hemos navegado es Oeste, y si se recuerda que la expedición del comandante Fontana al Pilcomayo, en 1882, no encontró confluente alguno en las 70 leguas lineales que recorrió, es de suponer que si el Araguay-Guazú es el brazo mas caudaloso de aquel, debe tener su confluencia, arriba de las lagunas ó bañados que hacen imposible la navegación del Pilcomayo, es decir: en el punto donde este, tiene cauce profundo y es fácilmente navegable.

Además, los bancos de arena que he encontrado en Araguay-

Guazú, prueban también que el origen de este, se encuentra en las montañas bolivianas, pues en el Chaco no hay arena, salvo a grandes profundidades, bajo el nivel del terreno.

Una vieja carta de Bolivia, propiedad del Sr. Ministro de R. Exteriores del Paraguay, Dr. Don José S. Decoud, tiene marcado, según me dice, todo el concurso del Araguay-Guazú con su confluencia en el Pilcomayo en el territorio boliviano.

Esa confluencia según parece, fué indicada en dicha carta, por la expedición de un padre misionero, que atravesó todo el Chaco explorándolo.

La expedición del Sr. D. Daniel Campos delegado del Gobierno de Bolivia, y en la cual tomó parte el Sr. Thouar que había ido a aquel país, en busca de los restos de Mr. Creveaux, inició su marcha hacia el Paraguay, costeano la orilla derecha del Pilcomayo, a los pocos días vadeó este y se dirigió al Norte y Nordeste, encontrando el Salado a las 76 leguas de su desembocadura en el Paraguay. El Salado corre de Oeste a Este, al Sud del Araguay-Guazú.

Dicha expedición vadeó el Pilcomayo y entró en el triángulo formado por este último río, el Paraguay y el Araguay-Guazú. Por esta razón, dicha expedición, no ha podido encontrar este último río, en su curso a través del Chaco, ni conocer por consiguiente, el punto de su confluencia con el Pilcomayo.

Los resultados de esta exploración Señor Ministro, es el conocimiento que tengo hoy de los datos siguientes:

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Dirección general del río: | Oeste. |
| Color de las aguas : | Rojas. |
| Velocidad de la corriente: | 2 millas. |
| Profundidad mínima del cauce: | 28 cuartas. |
| Altura de las barrancas: | 1 1/2 a 3 metros. |
| Anchura media del río: | 80 a 85 metros. |
| Composición de los bancos: | Arena. |

Este dato hace suponer que las aguas vienen de las cordilleras bolivianas.

Las aguas tienen un sabor insípido, tendiendo a salobre, lo que unido a su color, me confirma mas en mi creencia, de que es el brazo caudaloso del Pilcomayo.

El nivel de las aguas en la mayor creciente del rio, se encuentra a un metro y medio arriba del nivel actual.

El señor Ministro de Bolivia en el Paraguay, a quien he entregado un informe y un plano de mi exploración al rio Araguay, como lo prueba la nota que, con el original acompaño, se ha di rí gido a su Gobierno pidiéndole autorización y fondos para mandar explorar dicho rio y proponiendo comisionar al que suscribe para realizar dicha exploración.

Habiendo terminado mis servicios a la Empresa Nacional de Bolivia, como verá V. E. por la nota de S. E. el señor ministro de Bolivia en el Paraguay, que original acompaño, partiré dentro de pocos dias para esa ciudad a ponerme a las órdenes del señor jefe del E. Mayor de la Armada.

Dios guarde a V. E.

Federico W. Fernandez.

Legación de Bolivia
en el
Paraguay.

Asunción, 2 de Julio de 1886.

A los señores Federico W. Fernandez y Carlos Thompson.

Señores :

Se ha recibido en esta Legación el informe que se han servido presentar Uds., sobre el resultado de su exploración preliminar llevada a cabo en el rio Araguay-Guazú, así como el plano del rio y el presupuesto levantado para una nueva exploración, por cuenta del Gobierno de Bolivia; documentos que originales y con un extenso informe al respecto he elevado a mi Gobierno.

Me persuado, señores, que mi Gobierno, dando a este importante asunto todo el valor que le corresponde, lo tomará en seria consideración ; quedando de mi parte, obligado a transmitir a Uds. con la debida oportunidad, los mandatos que aquel me comunicare.

Entretanto, me permito tributar a Uds. y a nombre de mi patria los mas vehementes agradecimientos por haber tomado la iniciativa en asuntos de tan vital importancia.

Lo saluda a Uds. como su atento y seguro servidor.

ISAAC TAMAYO.

Ministro Representante de Bolivia en el Paraguay.

EXPOSICION SUD AMERICANA

EN

ALEMANIA .

Nos ha sido remitido desde Berlín el programa que mas abajo publicamos, referente a una exposición Sud-Americana que se llevará a cabo en Alemania

Insertamos el programa por creerlo de interés y por que imaginamos que convendría al Gobierno tomar parte activa en ese torneo haciendo conocer los elementos marítimos con que el país cuenta.

EXPOSICION SUD AMERICANA EN BERLIN.

Desde el 1.º de Setiembre hasta el 31 de Octubre de 1886.

§. 1.º Objeto de la Exposicion.

1.º La Sociedad Central de Geografía y Fomento de los Intereses alemanes en el Extranjero, Berlín, Kochstrasse 27, se ha propuesto, para promover las relaciones comerciales entre la Alemania y la América del Sud, a instalar una exposición de todos los productos de la América del Sud, que durará desde el 1.º de Setiembre hasta el 31 de Octubre del presente año.

2.º La exposición tiene el objeto de facilitar las relaciones comerciales entre la Alemania y la América del Sud y de presentar tanto a los consumidores como a los industriales alemanes, aquellas materias brutas que en Alemania no existen o que se encuentran en muy pequeñas cantidades, como muchos minerales, algodón, café, cacao, tabaco, pieles, seda, sustancia para curtir, etc, y de todo aquello que la industria

alemana debe importar del extranjero y que los países sud-americanos producen tan abundantemente, merced a la variedad de su clima.

3.º Como la industria sud-americana no está muy adelantada, la exposición tiene el principal objeto de dar ocasión a todos los comerciantes, fabricantes y técnicos alemanes de ensayar de que modo, pueden ellos aumentar la importación de aquellos países. Para esto, la Exposición procurará presentar una imagen exacta del carácter social de los pueblos sud-americanos, exponiendo obras históricas y geográficas, mapas, descripciones, fotografías de casas y sus muebles, de fábricas, minas, canteras, máquinas, herramientas, utensilios, etc., en caso de que de estos últimos no se puedan conseguir los originales ó modelos; influyendo así con ayuda de todos estos objetos, al conocimiento de las necesidades económicas de aquellos países.

4.º Los objetos expuestos y las pruebas de las materias en bruto, servirán al mismo tiempo para estudios científicos.

5.º Para alcanzarlos mentados fines de la Exposición, todo el tiempo que ella dure, se pronunciarán, por capacidades técnicas y científicas, diferentes discursos, en los que para las demostraciones se hará uso de los objetos expuestos.

§. 2.º Fondos de la Exposición.

La Sociedad Central de Geografía Comercial, etc. abona los gastos de la Exposición, y para cubrirlos cobrará entradas y además formará un fondo de garantía.

§. 3.º Organización.

1.º La Exposición será dirigida por una comisión nombrada por la Sociedad Central de Geografía. Esta comisión constará de 3 secciones.

- a) La sección directiva, que debe encargarse de los negocios de la caja y de la dirección de la Exposición, así como también de todas las cuestiones que tengan relaciones con la representación comercial y con la promoción de los intereses de los expositores.

- b) La sección técnica, en la que se cuentan los industriales y comerciantes.
- c) La sección de las capacidades científicas y de los peritos.

2.º El presidente de la comisión de la Exposición será elegido por la dirección de la Sociedad Central de Geografía Comercial, etc. y junto con los 3 presidentes, elegidos por las 3 secciones, y sus sustitutos, dirigirá los trabajos de la Exposición, según los principios que ellos mismos fijen en sus sesiones comunes.

3.º Todo lo que se refiera a la Exposición se publicará en el periódico Export, (la Exportación) con la firma del presidente de la Comisión ó con la de su sustituto.

§. 4.º Representación de los expositores.

1.º Toda clase de escritos, como: preguntas, deseos, quejas etc., deben enviarse a la

1886^{er} SUD AMERIKANISCHE ASSTELLUNG,

pr. Adr.: Centralverein für Handelsgeographie etc.,

Berlín S. W
Kochstrasse 27.

2.º Los intereses de los expositores serán representados y organizados por las comisiones de la Exposición (véase §. 3).

3.º La sección primera (véase §. 3. 1. a) se encarga de recomendar a los expositores, buenos y seguros representantes comerciales, durante y después de la Exposición; así como también de promover todos los negocios que se relacionen con la Exposición.

4.º Los objetos expuestos que voluntaria y gratuitamente no se hayan puesto a la disposición de la Sociedad Central de Geografía Comercial etc. ó al museo de esta, se venderán cuando la Exposición concluya por la sección mentada en §. 3. 1. a, y el producto de la venta se entregará a los expositores, en caso que estos no dispongan de otra suerte de sus efectos.

§. 5.º Anuncio de los expositores.

1.º Todas las noticias de los que deseen tomar parte en la Exposición, así como el envío de todos los objetos destinados para la Exposición, deben hacerse a lo mas tarde hasta el 1.º de Agosto de 1886 a la

1886^{er} SUD AMERIKANISCHE AUSSTELLUNG,

pr. Adr.: Centralverein für Handelsgeographie etc.,

Kerlin S. W.

Kochstrasse 27.

2.º Para que la Exposición, sin demora alguna, dé provecho tanto a los fines científicos como económicos, se suplica a los expositores de anotar en la descripción de los objetos que van a exponer, las observaciones y noticias siguientes:

- a) La descripción ó denominación precisa de las mercaderías, así como también las plazas en que ellas se venden y compran.
- b) Los lugares donde las mercaderías se ganan ó producen.
- c) Datos probables de las cantidades que los expositores pueden enviar anualmente.
- d) En caso que los expositores no deseen entrar en relaciones directas de negocios con Europa, deben nombrar las casas de comercio por medio de las que intentan vender sus productos.

Las señas de estas casas se pondrán a la disposición de los compradores alemanes.

3. Tanto las descripciones de las mercaderías, como las listas de precios, francos a bordo ó en los lugares de su producción deben enviarse cuanto antes a la

1886^{er} SUD AMERIKANISCHE AUSSTELLUNG,

pr. Adr.: Centralverein für Handelsgeographie etc.,

Berlin S. w.

Kochstrasse 27.

para que así pueda facilitarse su pronta colocación.

4. Todos los objetos deben estar bien empaquetados y exactamente marcados para evitar toda clase de mezcla ó confusión.

5. Al final de las notas mentadas, deben de ponerse las señas exactas del expositor; (nombre, profesión, título, ciudad, Provincia y Estado).

6. Después de la llegada de todas las mercaderías se publicará un catálogo, y todas las notas que se reciban se pondrán juntas a los objetos expuestos.

§. 6. Gastos de los expositores.

1. Todos los objetos destinados para la Exposición deben entregarse, francos en Hamburgo, con excepción de aquellos objetos que hagan uso de la determinación siguiente, bajo B. a. 1. Para este objeto se observa:

A. La *Hamburg - Südamerikanische Dampfschiffahrts - Gesellschaft*, (Compañía de vapores para la navegación entre Hamburgo y Sud América) se ha encargado de trasportar gratuitamente de todas sus estaciones, hasta el 1.º de Agosto de 1886, todos los objetos destinados para la Exposición. Por esta razón todos los expositores sud americanos pueden hacer expedir, por los agentes de esta Compañía, desde todos los puntos de embarque hasta Hamburgo, los objetos para la Exposición pero tienen que designarlos como tales.

B. Igualmente la *Deutsche Dampfschiffahrts - Gesellschaft Kosmots* (Compañía alemana de navegación *Kosmos* en Hamburgo,) se ha encargado hasta el 1 de Agosto de 1886, del transporte de todos los objetos destinados para la exposición, de todos los puertos chilenos y peruanos que tocan sus vapores hasta Hamburgo, bajo las condiciones siguientes:

a) por cada metro cúbico ó sean 1000 kilogramos—según lo designe la compañía—desde los puertos de embarque chilenos y peruanos hasta Hamburgo, deben pagarse a la llegada de las mercaderías en Hamburgo 30 Marcos de flete.

1) La *Sociedad Central de Geografía Comercial etc.*, cu-

bre la mitad de estos gastos y la otra mitad le pone en cuenta a los expositores ó remitentes.

- b) La cantidad total de los objetos para la exposición no debe de propasar en cada vapor de la línea *Kosmos* mas de 15 t. ó sean 15 000 k.

Los expositores chilenos y peruanos pueden también enviar sus objetos por conducto de los agentes de dicha compañía.

- C. Aún damos nuestras gracias a la *Hamburg-Amerikanische Packetfahrt - Aktiengesellschaft*, la que se declaró dispuesta a rebajar de 50 % los fletes de los objetos destinados para la exposición, cuando sean embarcados en los puertos siguientes: Veracruz, Tampico, Progreso, Port-au Prince, Gonaives, Cap. Haíti, Petit Goave, Jé-í'émie, Aux Cayes, Jacmel, Puerto Plata, Samaná, Colon, Sabanilla. Puerto Cabello, La Guayra, St. Thomas, Cartagena, Curasao, Mayaguez, Ponce. Tan luego que se extendiese esta bonificación a otros puertos, no vacilaremos en participarlo a los interesados.

2. Los gastos del transporte de los objetos para la Exposición, desde Hamburgo hasta Berlín pagará la *Sociedad Central de Geografía Comercial*, etc.

3. Si los objetos expuestos, a la conclusión de la exposición, se venden por orden y a cuenta de los expositores, se descontarán los gastos arriba mentados, bajo B. a. y B. 1, así como los citados en B. b. y los que la venta misma ocasiona, poniéndose el resto a la disposición de los expositores (véase también §. 4.4.)

4. Si los expositores desean que sus objetos se le devuelvan, se verificará esto por su cuenta.

5. Todos los otros gastos que los objetos expuestos en la Exposición, como la prima de seguros contra incendio y los derechos de aduana pagará la *Sociedad Central de Geografía Comercial*, etc. El seguro por el transporte, será a cuenta de los expositores.

§. 7. Premios.

1 A lo más, 15 dias después de que la Exposición se haya abierto, el presidente de la comisión de la Exposición debe

de reunir a las secciones mentadas en §. 3 en una junta general, para que nombren un tribunal que se ocupe en la distribución de los premios.

2. El citado tribunal tendrá que formarse concepto de la calidad y del precio de los objetos expuestos.

3. a) Si un objeto satisface en ambos casos a las exigencias del tribunal, recibirá un premio primero.

b) Si el tribunal declara solo una de estas propiedades como suficiente, recibirá el objeto expuesto un premio segundo.

4. Los premios son:

a) en el caso, arriba citado en 3. a., un diploma de la medalla de plata.

b) en el caso, arriba citado en 3. b., un diploma de la medalla de bronce.

5. El tribunal podrá distribuir distinciones extraordinarias a los trabajos sobresalientes técnicos y científicos de los expositores.

Berlín S, W, Kochstrasse 27, 1º Enero de 1886.

La Sociedad de Geografía Comercial y de Fomento de los intereses Alemanes en el extranjero.

Dr. R. Jannasch, Dr. Otto Kersten, Emil Brafs,

Presidente. Secretario. Yice-cónsul, Tesorero.

William Schönlank, R. Gellert, M. Schlesinger, Emil Gehricke

Cónsul.

Cónsul general.

G. O. Hilder, Dr. K. Vormeng, Dr. C. Brendel, F. W. Nordenholz

Mayor.

Médico.

Cónsul.

CRONICA GENERAL.

Botes de lona articulados.—Según se nos noticia, el Jefe de la Comisión de Límites con el Brasil, ha solicitado del Gobierno dos botes de este sistema, de los ideados por el Capitán Del Castillo y que se construirán apropiados para conducir 4 personas con sus víveres para varios días.

A fin de demostrar la utilidad de estas embarcaciones en expediciones donde sea necesario el transporte por tierra, en breve expondrá el inventor de ellos, un modelo de 1 m. mas ó menos, el que servirá para darse cuenta exacta de las ventajas y seguridades que ofrecen los botes en cuestión.

Se exhibirá también, el modelo de montura que deben llevar las cabalgaduras para el transporte de las secciones en que el bote se descompone, como así mismo, las correas y demás guarniciones para el caso de que esas secciones sean conducidas a espalda de hombre.

Como tuvimos ocasión de decirlo en otra vez, estos botes son salva-vidas y están dispuestos con un doble fondo para el caso de que, si el fondo exterior llegara a agujerarse por el choque contra una piedra afilada ó contra algún raigón, el agua no pueda penetrar al interior y quede solo localizada en la sección, donde la avería se produzca.

Para remediar esta clase de averías, cada bote lleva a popa, en un pequeño cajoncito, un cierto número de parches preparados con cierta composición, que calentada se adhiere fuertemente a la lona, tapando cualquier agujero que ella tenga.

Las ventajas características de este género de embarcaciones son, su notable *economía* y su gran *ligereza*.

Estamos seguros que los oficiales de Marina que han aconsejado la adopción de estas embarcaciones, quedarán satisfechos de los servicios que ellas les rendirán.

Nueva hélice. —En los Estados Unidos se ha ensayado una nueva hélice de 4 palas, 3 de las cuales están colocadas del

lado truncado, mientras la 4.^a está situada en lado opuesto, para servir de contra-peso.

Resulta de los experimentos hechos, que esta nueva hélice es superior a las actuales, tanto porque comunica a la nave mayor velocidad, como porque es mas eficaz para marchar atrás.

El transporte «Azopardo».—El 18 de corriente fue tirado a tierra este transporte nacional, en el varadero de los talleres de Marina, con objeto de reconocer sus fondos.

La operación se hizo con facilidad y en muy escaso tiempo.

Una vez reconocido el casco, se vio que se encontraba en perfecto estado y que el grado de corrupción de las planchas era casi insignificante.

Fue encargado de la maniobra de echar el buque a tierra el competente maestro mayor de los talleres, señor Iglesias, a quien de paso felicitamos por sus acertadas disposiciones.

Pruebas de corazas Cammel.—Los oficiales del *Excellent* en presencia de oficiales rusos, han practicado tiros de prueba contra corazas *Compunod* de 10" fabricadas por la casa Cammel, por orden del Gobierno ruso.

Las planchas resistieron convenientemente a los experimentos.

Ensayo de un cañón a tiro rápido.—Dentro de breves dias debe procederse a ensayar un cañón del *sistema* Nordenfelt traído de Inglaterra por el Comandante Sellstrom, con objeto de demostrar las grandes ventajas que esa arma ofrece.

El Ministerio, con tal motivo ha nombrado una Comisión, mixta de la armada y ejército, compuesta del modo siguiente:

Coronel Viejobueno, como Presidente; vocales, Teniente Coronel de la armada Sr. Feilberg, Mayor de artillería Sr. Sarmiento, Capitanes de Marina señores M. I. García, A. Barilari y A. del Castillo; Capitanes de Artillería Martinez, Parkinson y Orzabal.

Esta Comisión hará el estudio general del cañón y pasará al Gobierno un informe sobre los resultados que se obtengan en las pruebas, debiendo luego por separado, proceder al estudio especial del arma en lo que respecta a su aplicación en el Ejército y en la Marina.

Con tal objeto, las pruebas que se efectúen serán por demás interesantes, y el programa a seguirse será el mas completo que se haya efectuado hasta hoy entre nosotros.

En cuanto a la Comisión nombrada, nada hay que pedir, porque ella está compuesta de personas do competencia reconocida.

Ensayos del «Amphion» crucero inglés.—Este crucero, del tipo del *Leander* armado de 10 cañones de 15 centímetros sobre cubierta, de 4 tubos lanzatorpedos Whitehead debajo de la cubierta superior y de 8 ametralladoras de diversos tipos en su arboladura, acaba de hacer fuera de la rada de Plymouth, ensayos que han dado una mala idea de sus condiciones de estabilidad.

Rolaba y cabeceaba sobrepasando los límites esperados y tornaba bajo la acción del viento, una inclinación de 17° sobre estribor, lo que produjo desde luego grandísima impresión.— (De la *Revue Maritime et Coloniale*).

Crucero torpedero inglés.—Fué botado al mar el 20 de Marzo del corriente año el *Fearless*, crucero-torpedero salido de los Astilleros de la compañía *Barrow Shipbuilding*, situados en Barrow in Fuess para el almirantazgo británico, siendo de la clase del *Scout* y de hélices gemelas.

Las dimensiones principales son las siguientes:

| | |
|--|---------------------|
| Largo entre perpendiculares..... | 220 pies (67 rn. 06 |
| Manga extrema..... | 34 » (10 m. 36 |
| Desplazamiento..... | 1430 ts. |
| Calado medio estando completamente ar mado con su carbón y provisiones abordo | 13 p. 6 p. (4 m. 12 |

Este buque tiene, según se ha dicho, 2 hélices gemelas como propulsores; cada hélice funciona por una máquina independiente de 1600 caballos, lo que da 3200 caballos indicados para ambas máquinas.

| | |
|--|---------------|
| Diámetro de los cilindros de alta presión..... | 26" o 0 m.660 |
| Diámetro de los cilindros de baja presión | 46" « 1 m.168 |
| Curso del pistón | 30" « 0 m.762 |

El número de revoluciones de sus hélices, previsto en los ensayos de velocidad, es de 150, empleando el tiraje forzado. Estas pruebas tendrán lugar en Stokes-Bay, una vez terminada la construcción de este buque.

El vapor será provisto por 4 calderas del tipo reglamentario en aquella marina, con una presión de 120 libras ó 54 k. 360 por "cc. y 8 k. 410 por centímetro cuadrado.

A cada caldera corresponden 3 hornallas; la combustión será activada por el tiraje forzado, el cual será producido por 2 ventiladores de gran velocidad, instalados en su departamento correspondiente

El peso máximo de las máquinas y calderas incluida el agua que contendrán y los repuestos, es determinado por el almirantazgo en la mayor parte de sus construcciones; en la actual, por el empleo de acero fundido para la construcción de los cimientos, y la prolijidad observada en la combinación de los elementos, se ha obtenido una instalación fuerte a la vez que una reducción enorme en el peso de los mismos.

Cuando los planos fueron presentados, el almirantazgo contaba con una velocidad de 16 $\frac{1}{2}$ nudos, pero el *Barrow Shipbuilding Company* espera, después de los resultados obtenidos en ensayos mas recientes, que obtendrá una velocidad superior a la prevista.

El armamento del *Fearless* se compone de: 5 cañones-retrocarga de 5" (0m.127), montados sobre cureñas Vavasseur a pivote central; 8 cañones Nordenfelt; 2 cañones Gardner.

El armamento de torpedos, comprende 11 tubos lanza torpedos, 1 colocado en la roda, debajo del agua, y los otros instalados de proa a popa, en la cubierta superior.

Los artilleros serán protegidos por pantallas de metal que girarán unidas a los montajes, cuando estos sean maniobrados por los mismos que se hallan al abrigo, y los hombres encargados de la maniobra de los tubos lanza torpedos, lo estarán por planchas de acero instaladas en cada porta de lanzamiento.

Se le instalarán cuatro máquinas para la provisión del aire comprimido para la fuerza motriz del torpedo y el lanzamiento de los mismos.

Será también provisto de reflectores eléctricos, representando la fuerza de 20000 velas que serán producidas por 1 dinamo

Como este crucero torpedero, no es acorazado, para asegurar su protección, sus máquinas, calderas, servo-motor para el timón, departamento de explosivos y otras partes vitales, van colocadas debajo de la línea de flotación en compartimientos estancos y el todo recubierto por una cubierta protectora de acero.

Una casilla instalada sobre el castillo a proa y otra sobre la toldilla a popa y en el puente superior, tienen telégrafo y portavoz que comunica con las máquinas, aparato de gobierno y demás puntos importantes del buque, lo cual permite al comandante dirigir cómodamente el buque desde una cualquiera de ellas.

El equipaje asciende a 130 entre oficiales y marineros.

Este buque es todo de acero.

Las partes del casco expuestas a oxidarse han sido galvanizadas; el interior de sus fondos ha sido recubierto de cemento Portland y el exterior con pintura protectora de Sims, contra la acción de las aguas.

Averias de la Corbeta « La Argentina ».—Este buque que formaba parte de la Escuadra de Evoluciones, en el primer ejercicio de fuego que se hizo contra blancos fijos con los buques en movimiento, tuvo la desgracia de varar sobre un banco que despide la Isla de Gorriti hacia el interior del puerto.

La causa de la varadura fue querer aproximarse demasiado al blanco separándose de una línea de boyas puestas con el objeto de envolverlas en los movimientos, manteniéndose lo mas próximo a ellas a fin de evitar el banco antes mencionado.

En las maniobras de zafar el buque de la varadura se hicieron algunas averías en la toldilla, cuya razón de ser, no se justifica sino por un descuido imperdonable en amarrar las espías de los buques que efectuaban la fuerza de tracción necesaria para zafar el buque de la varadura.

Se nos dice también, que se ha descubierto en una de las calderas una avería de suma consideración, consistente en una grieta de tamaño suficiente para impedir el uso de la caldera.

Esta avería, se cree que fue hecha en el viaje de Europa y que con el trabajo que después sufrió, aumentó en magnitud hasta el extremo de quedar por ese hecho inútil la susodicha caldera.

Esta es una nueva muestra de la bondad del material de los buques construidos en Austria, lo que nos alegra constatar, para justificar nuestras previsiones, hechas varias veces, acerca del error que se cometió en abandonar el mercado inglés que tan bien nos sirvió, para ir a buscar uno demasiado perdido allá, en el fondo del Adriático y de reputación dudosa.

Ya veremos lo que nos pasará con la *Patagonia* que hemos clasificado de *mamarracho* en la seguridad de no equivocarnos.

Dejamos que el tiempo venga a justificar nuestros juicios, como sucede hoy con respecto a la *Argentina*.

Las fortificaciones de París.—Ha sido proyectada la demolición de las fortificaciones de París, comprendidas en la orilla derecha, entre el Point-du jour y Romanville.

El importe que se obtenga, una vez vendidos los terrenos por esas fortificaciones ocupados, se empleará en la construcción de una nueva cinta de seguridad, apoyada en el fuerte Mont-Valérien, en Ir Double Couronne du Nord y en las llanuras de Saint Denis en los fuertes y canales.

Con los medios de que se dispondrá, será bien posible mejorar y completar los fuertes exteriores a fin de obtener, bajo el punto de vista defensivo, un resultado equivalente a aquel que ofrecen las actuales fortificaciones.

La cinta de fortificaciones bastionadas será sustituida por un simple foseamiento entre largos bastiones.

Faros en la costa Sur—Tenemos noticia que el Ministro de Guerra y Marina presentará a las cámaras un Proyecto de Ley por medio del cual se autorizará al Ejecutivo, invertir una cantidad dada para construir varios faros en la costa del Sur.

Tenemos entendido que los puntos designados serán: Punta Piedras, Punta Mogotes y Punta Rasa.

Si este pensamiento se lleva a cabo, será una gloria para el Ministerio del doctor Pellegrini; pues, pocas obras como esta son una necesidad imprescindible; necesidad que reclama nuestro progreso, nuestro amor propio de Nación y hasta los sentimientos humanitarios.

Es realmente vergonzoso que un país como el nuestro, que tanto lleva avanzado en el camino del progreso, no se haya

preocupado hasta hoy de alumbrar sus costas, facilitando así su navegación.

El Dr. Pellegrini, si realiza su pensamiento, recibirá la bendición de todos los marinos que navegan nuestras costas.

Explosión de torpedos contra la « Protectrice. »—El 6 de Mayo último se efectuaron en Cherburgo unas prácticas interesantes, que consistieron en hacer estallar un torpedo cargado contra un buque andando a la máquina.

Al efecto se empleó la antigua «*Protectrice*», batería flotante blindada, que fue construida en 1884, y que hoy solo sirve para buque blanco y experimental ; es de hierro y tiene 39.50 de esloras 15.80 m. manga y 3.92 m. puntal, siendo su calado de 2.85 m.

Desplaza 12878, lleva blindaje de hierro forzado de 14 cm.; máquinas con barra de conexión horizontal y 4 calderas, no habiendo pasado el andar nunca de 7 millas.

Para los fines experimentales a que se destinaba el buque, por disposición de los jefes franceses, se instaló un casco doble en la banda de estribor contra la cual efectuaríase el ataque, un mamparo de 1.95 m. de distancia del forro exterior, y otro destinado principalmente a contener la entrada ó acceso del agua; dicho forro exterior es de 13 mm., y los 2 mamparos también con planchas de 8 mm.

Estos escantillones son de planchas de menor espesor que los acorazados, respecto a que el forro exterior del *Formidable* es de 18 mm.

Finalmente, es de notar, que habiendo estado los compartimientos vacíos, se evidencia que no se trató de hacer una puerta de resistencia.

Puesta la máquina del buque en función y hallándose este a unos 800 m. de tierra, todo estaba listo para desde ella, tirar de aquel prontamente en caso de que por efecto de la explosión se hubiera ido a pique, habiéndose colocado con objeto de percibir los movimientos del aparato motor y congregados con las máquinas dos pequeñas hélices de madera destinadas a indicar la velocidad, las cuales se hallaban instaladas sobre cubierta y a la altura conveniente para verse desde el puerto la inflamación.

El torpedo se caló a quedar a 2.50 m. de la superficie del agua, con objeto de estallar contra el costado de estribor y por el través del espacio comprendido entre la máquina y la caldera; mas cerca de estas que de aquellos, para determinar así el efecto de la explosion, y en la máquina, en movimiento, así como en la tubería, los conductores y las calderas.

A los fines expresados se dispuso que persona alguna permaneciera abordo del buque, habiéndose prevenido por tanto que los maquinistas arreglasen los fuegos de manera que el aparato motor funcionase durante algunos minutos; sin embargo, como la historia refiere que en la guerra separatista las dotaciones de los torpederos todas sucumbieron, interesaba conocer los efectos fisiológicos de la explosion en seres vivientes a cuyo fin se encerraron en cubierta cuatro carneros.

El torpedo se cargó con 23 kg. de algodón pólvora conteniendo un 30 % de agua, con lo que su potencia equivalía a 17 kg de algodón seco.

Se adoptó esta carga respecto a que dados los escantillones en las planchas de la *Protectrice* correspondía a la de 28 kg. ó sea a la de dos *Whiteheads* que se tomarían contra los buques acorazados.

Con objeto de simular en lo posible un ataque real y efectivo y teniendo en cuenta la cuestión económica, se colocó el algodón pólvora en un cono de carga del torpedo *Whiteheadt* que se lanzaría contra los buques acorazados.

Dadas las órdenes a las 9 de la mañana de evacuar la *Protectrice*, en cuanto el bote que conducía el personal estuvo bien desatracado, previa disposición del comandante de la defensa móvil, se produjo por medio de la electricidad la explosion que fue seguida de una vistosa columna de agua de unos 20 m. de altura, que cayendo sobre cubierta, ocultó las pequeñas hélices; la batería flotante luego se escoró un poco, viéndose al despejar la atmósfera, funcionar las expresadas hélices.

A las 10 la dotación regresó a bordo y halló la máquina aún en movimiento, que seguidamente se paró desahogando acto continuo; luego se varó el buque, reconociéndose a la baja mar y en seco la extension de las averías.

El torpedo abrió un boquete de forma rectangular, de 3.50 m.

por 1.40 m. habiéndose desfondado ambos forros; el primer mamparo estanco aguantó, y aunque quedó arrugado y con dos remaches arrancados, resistió, resultando por lo tanto que la avería se hubiera localizado en el caso de que un buque sólido, bien construido y bien subdividido hubiese experimentado los efectos de explosión análoga.

Tocante a la máquina y calderas no sufrieron desperfecto alguno, de lo que puede deducirse que lo mismo habría ocurrido en un buque mayor.

Por último, los carneros, aparte de haber recibido una abundante ducha, no tuvieron novedad.

El *Yacht* se mantiene reservado sobre los resultados de estas experiencias.

Parece que se efectuarán pruebas en otras condiciones, empleando cargas mas crecidas, así como defensas mas eficientes para el casco.

El ilustrado periódico aprueba en definitiva estas prácticas que sirven mas que datos hipotéticos para fijar las ideas, y cuando se cotejen los resultados con los de la *Resistance* (inglés) se manifiesta asimismo que será mas fácil establecer con carácter provisional algunos principios, y al decir provisional es porque el progreso nos reserva mas de una sorpresa.—(*Revista General de Marina*, España).

Cruceros de 3.^a clase «Forbin» y «Surcouf».— Las dimensiones de estos dos cruceros en construcción el uno en Rochefort y el otro en Cherbourg son las siguientes:

| | |
|----------------------|-----------------|
| Eslora | 95.00 metros. |
| Manga | 9.30 |
| Puntal | 7.84 |
| Inmersión media..... | 4.24 « |
| Desplazamiento..... | 1884 toneladas. |

Su andar será de 19.5 millas.

La provision de carbon será de 200 toneladas que les permitirá recorrer 2 200 millas con una velocidad de 10 a la hora.

El armamento se compondrá de dos cañones de 14 cm., de 3 a tiro rápido de 47 mm. y de 4 cañones revolvers de 37 mm.

El peso del casco una vez construido será de 817 ton., el de las calderas será de 544 ton.

El personal constará de 150 personas.

Marina china.—*Nuevo acorazado en construcción.*—El Gobierno del Celeste Imperio, tiene actualmente en construcción 2 nuevos acorazados cuyas dimensiones son:

| | |
|---------------------------------|--------------------------|
| Eslora en la línea de agua..... | 290.' |
| Manga | 39.' |
| Calado máximo..... | 16.' |
| Desplazamiento..... | 2900 ts. |
| Fuerza de máquina..... | 3400 caballos indicados. |

El casco de estos buques es de acero, y tiene un doble fondo en una extensión de $\frac{2}{3}$ de su largo.

La parte central del buque, donde se encuentran las máquinas las calderas y los depósitos de municiones, estará protegida por una faja acorazada reforzada por medio de transversas de 7.87" también acorazadas.

La faja elevada es 2' sobre la línea de agua y desciende a 4' por debajo de ella.

La parte superior es de un espesor de 9 $\frac{1}{2}$ y la inferior varía de 5 a 2".

Las planchas de coraza son del sistema *Compound* y están apoyadas sobre un almohadillado de *teak*.

La cubierta acorazada a proa y popa de la cintura será de un espesor de 3", pero en la parte que corresponda a la cintura solo tendrá 1 $\frac{1}{2}$ " de espesor.

Las dos extremidades que no están acorazadas serán hasta cierto punto protegidas por numerosos compartimientos estancos situados entre la cubierta acorazada y la inferior.

Estos compartimientos se rellenarán con corcho.

El numero total de compartimientos estancos que el buque tendrá, será de 66 a mas de las carboneras.

El armamento de cada una de estas naves consistirá en 2 cañones Krupp de 21 ctn. y 2 de 15 cm., todos de un largo de 35 calibres y emplazados sobre la cubierta alta.

Los cañones de 21 cm. estarán situados en pequeñas torres

protegidas a los costados por un acorazamiento *Compound* de 8" y cubiertos por una cúpula de acero.

Los cañones de 15 cm. serán emplazados de modo que puedan disparar directamente por la proa y por la popa.

Las municiones que conducirá serán en una cantidad tal que permita a los cañones hacer cada uno 50 disparos.

El armamento ligero consistirá en dos Hotchkins de 4.7 cm. y en 5 de 3.7 cm. uno de estos últimos va montado sobre la caja, en la cabeza del palo.

Llevará cada Hotchkins municiones para 1 000 tiros.

El Comandante tendrá su torre acorazada con 6".

Llevarán estos buques 4 tubos lanza-torpedos, uno bajo de agua derecho a proa, y los demás encima de agua.

Las máquinas para el gobierno del timón serán hidráulicas como asimismo los elevadores de las municiones.

Estos buques, según el contrato, deberán estar provistos de todos los elementos modernos.

Serán de doble hélice y deberán obtener una velocidad de 16 $\frac{1}{4}$ millas con tiraje ordinario y con forzado de 16 millas.

Las calderas en numero de 4 serán colocadas en 2 departamentos aislados.

El aprovisionamiento del carbón, será de 345 ton. y será conservado en pequeñas carboneras dispuestas al rededor de las calderas.—(R. *Mma. Italiana*).

Los últimos ascensos.—Tuvieron lugar los ascensos que anunciamos para el 9 de Julio. Como lo temíamos no ha habido en ellos perfecta justicia, ni se ha tenido en cuenta la antigüedad para igualar a los mas modernos con los mas antiguos.

No es nuestro ánimo hacer en estas cortas líneas la enumeración de esos ascensos ni mucho menos su crítica; nuestro animo es solo hacer ver cuales de ellos son los mejor merecidos y felicitar a los agraciados.

De los ascensos en la clase de oficiales mucho habría que decir; no así de los ascendidos a Jefes, los cuales son todos antiguos capitanes muy meritorios por una razón ó por otra.

Entre ellos figuran algunos que como el mayor Simoni, 2.º Comandante del *Villarino*, es un antiguo marino que sirve al

país desde muchos años, prestando siempre útiles servicios de mar, que lo hacen por demás acreedor al premio que ha merecido.

Hay otros como los mayores Cavenago, Folgueras, Aguirre, Monteros y Flores que han prestado utilísimos servicios siempre y que puede decirse que se han creado en la carrera, no prosperando como debieran por una injusticia lamentable, en parte subsanada hoy por el ascenso que han merecido.

Si hubiéramos de hacer la lista de los postergados sin razón fundada, larga sería su enumeración por lo que creemos mejor dejar, las cosas como están porque es inútil toda prédica en ese sentido.

Ejercicio de la Escuadra de Evoluciones.—Están ya próximos a terminarse los ejercicios que esta escuadra efectúa en las aguas de Maldonado.

En los primeros días del mes entrante se separará una división de ella compuesta de tres cañoneras que saldrá a evolucionar mar afuera, debiendo la división de acorazados volver al puerto de Montevideo, donde esperará el regreso de la división ligera, para una vez reunidas regresar a este punto dando por concluidas las maniobras de este año.

Entre los distintos ejercicios efectuados merece particular mención, por el interés que ha despertado, un ataque de noche llevado a cabo por las torpederas contra la escuadra fondeada en Maldonado entre la tierra y la isla Gorriti.

Las torpederas fondeadas en punta Ballena debían tratar de sorprender, ocultas en la oscuridad de la noche, a la escuadra que estaba fondeada en columnas.

A tal objeto las torpederas podían llegar a la escuadra por dos partes, bien por el S. O. de la isla ó por el N. O. próximas al cerro.

La escuadra por su parte, dispondría todos sus elementos para no dejarse sorprender, y el supuesto convenio era que si las dos torpederas que llevaban el ataque fueran sentidas por las líneas avanzadas de los botes que cubrían los pasos estrechos, debían considerarse como perdidas.

El almirante dispuso, después de cerrada la noche, que todos los botes debían fondearse con sus dotaciones completas en

dos líneas, una cubriendo la entrada al puerto por S. O. y la otra al N. O.; como esta última línea quedaba muy separada de la escuadra, se dispuso que el aviso *Argentino* la apoyara.

Se ordenó además, que las laucha de vapor de los buques recorrieran las líneas de defensa como botes de ronda.

Todas las embarcaciones estaban provistas de señales para indicará la escuadra la aproximación del enemigo.

Como a las 10 de la noche, las torpederas se destacaron de punta Ballena y una de ellas amenazó forzar el paso de N. O. mientras la otra, parapetándose por la costa, pretendió pasar por entre la tierra, y el primer bote de la línea, porque suponía que la defensa en ese punto estaría descuidada; esta sorpresa fue sentida y señalada a la escuadra, la que le recibió al aproximarse con un nutrido fuego de ametralladoras del que difícilmente hubiera podido escapar si el ataque hubiese sido real.

La otra se aproximó a la 2.^a línea de defensa y se hizo ver con objeto de hacer concentrar allí las embarcaciones de vapor; en seguida viró y a toda fuerza pretendió pasar entre, la isla y el último bote, forzando el paso de S. O.; como la primera fue sentida y señalada antes de conseguir traspasar la línea de defensa.

El triunfo fue asignado a la escuadra, lo que no es de extrañar por que la noche era especialmente clara y de luna y la hora aproximada del ataque conocida.

Por los resultados obtenidos en este simulacro, la opinión general de la escuadra es que en noche oscura las lanchas habrían conseguido sorprender a la escuadra sin ser sentidas, ó que en el caso de serlo su destrucción habría sido muy problemática.

Como en tantas otras veces, se ha conestado cuan terribles son esos pequeños enemigos durante la noche, sobre todo cuando no se cuenta con grandes medios de defensa.

Se han efectuado también varios ejercicios con torpedos Whitehead lanzados por las lanchas y por el acorazado *Almirante Brown* con muy buenos resultados.

Asimismo se practicaron repetidos ejercicios de fuego con-

tra blancos fijos con los buques fondeados y con los buques en movimiento, con resultados bastante satisfactorios.

Hasta el momento en que escribimos estas líneas se encuentra la escuadra efectuando todo género de ejercicios.

Esperamos de un momento a otro recibir correspondencias que nos den cuenta detallada de todos sus movimientos a fin de poder dar a nuestros lectores, una idea completa del programa seguido por la escuadra de evoluciones en su segundo *debut*.

Movimiento de la Armada

JULIO DE 1886.

Por Resolución Superior se concede licencia por seis meses, al Teniente de la Armada D. Félix Ponsati.

Por Resolución Superior de fecha 8 de Julio, pasa a continuar sus servicios a la división torpedos el Sub-Teniente D. Adolfo Díaz.

Con fecha 1.º de Julio, ha sido dado de alta el Sub-Teniente D. Maximiano Rivero, pasando a continuar sus servicios a bordo del vapor *Resguardo*.

Con fecha 15 de Julio la Superioridad ha concedido la baja y absoluta separación del servicio de la Armada al Teniente de la misma D. Manuel A. Zeballos.

Por Resolución Superior, se nombra farmacéutico de 1.ª clase del torpedero *Maipú*, al señor D. Tomás Salguero.

El señor D. Juan Marcel maquinista de la bombardera *Constitución*, pasa a la cañonera *Paraná* como 1.º maquinista, y el de igual clase D. Antonio Cano del vapor *Murature* que naufragó, pasa al mismo buque con el cargo de 2.º maquinista.

Nómbrese 1.º maquinista de la bombardera *Constitución* al 1.º maquinista del vapor *Teuco* D. Juan Talbon.

Por Resolución Superior nómbrese 2.º Comandante de la corbeta *La Argentina*, al Teniente de la misma D. Carlos B. Massot.

Por Resolución Superior pasan a formar parte de la comisión de límites con el imperio del Brasil, los Capitanes de la Armada, D. Eduardo O'Connor; D. Manuel Domec García y D. Santiago J. Albarracin.

El Teniente D. Lucio Basualdo es nombrado Comandante del Cutter Bahía Blanca.

El sub-director del Arsenal de Guerra Capitán D. Eduardo

Lan, pasa a la división de torpedos, interinamente con el cargo de ingeniero ayudante.

El Sargento Mayor D. José Folgueras, ha sido nombrado por Resolución Superior, Perito Naval en reemplazo del señor Viale que falleció.

El Capitan de ja Armada D Manuel José García es nombrado profesor de torpedos en la escuela naval.

El Teniente de la Armada D. Gustavo Sunblad Roseti pasa a la academia real de arquitectura, de Italia, a perfeccionar sus estudios.

CONSIDERACIONES

CON MOTIVO DE LA ÚLTIMA FORMACION Y EJERCICIOS
DE NUESTRA ESCUADRA.

Invitados por un miembro de la redacción de este Boletín a escribir algo sobre las recientes operaciones en conjunto, de nuestros principales buques, vamos a acceder, eligiendo por tema, mas bien que su relato detallado mas ó menos como ha sido ya hecho por la prensa diaria, ciertas observaciones que nuestra asistencia a ellas nos permite hacer, con el respeto, sinceridad y franqueza exigidas, cuando se tratan asuntos que afectan a todo un cuerpo ó institución.

La elección de los buques que debían reunirse y formar la denominada Escuadra de Evoluciones a que nos referimos, no pudo ser mas acertada, como asimismo la disposición de agregar a estos dos torpederas; circunstancias que faltaron lamentablemente en la que se formó año y medio ha, con igual y trascendental objeto de proporcionar al personal superior y al subalterno de la Armada en actividad, el conocimiento vasto y práctico de todo lo que constituye la dependencia y atribuciones de cada categoría.

El conjunto de un acorazado de línea, dos monitores y tres cañoneras de aparejo, lejos de ser heterogéneo para un crucero dentro del rio de la Plata, tenia sus ventajas en pro de la instrucción, permitiendo conocer, por comparación, las condiciones generales de estos tres tipos de buque; razón por la cual hubo que sentir la justificada ausencia del « Maipú », a propósito además para ser el centro de recurso de las torpederas, teniendo el « Brown » que desempeñar este indispensable servicio.

El aprovisionamiento de los buques dejó mucho que desear, haciéndose acreedora la Comisaría de Marina a mas de una censura por su descuido ó por la tardanza en el despacho de pedidos hechos con anterioridad de un año en algunos casos, según *referencias autorizadas*.

Es así porque uno de los buques tuviera que proveerse en el último momento de carbón de pésima calidad, pagado como bueno conforme está dispuesto; porque en el rigor de la estación carecieran algunas tripulaciones de la ropa correspondiente, teniendo que vestirse con el deshecho de la de verano; porque algunos de los buques de aparejo no tuvieran cabullería que resistiese al esfuerzo de las velas ; por que a otros les faltara municiones de ejercicio, armamento de desembarco, etc., etc. Debe sin embargo exceptuarse el buque-jefe, que por ser quizá mejor atendido, se ha encontrado abundantemente provisto, hasta el punto de poder facilitar a los demás lo que era absolutamente necesario.

El anuncio por la prensa del derrotero que seguiría la Escuadra de Evoluciones, nos ofreció una oportunidad mas de juzgar la ligereza y desconocimiento con que suele tratar asuntos de la Marina. Dijose repetidas veces en los principales diarios de la Capital, sin motivo alguno, que dicha Escuadra, de la que formaban parte los monitores « Andes » y « Plata » llegaría hasta la isla de Fernando de Noronha ! Tal noticia no ha podido tener un origen autorizado.

Los de la profesión, sin negar a los monitores en absoluto la posibilidad de este viaje, no podían sino encontrarlo inútil, aparatoso y por demás expuesto, y mientras tanto la opinión pública, armonizando con mal informados diarios, parecía considerarlo sencillo y provechoso, y creyéndolo así, podría naturalmente exigir que se repitiese ó se hiciera por primera vez una guerra con el Brasil.

En el año 78 ocurrió algo por el estilo, pero el Dios de los mares y el de la Guerra ejercieron sobre nuestros buques la protección que sus dueños les negaran. *

Es este un punto que no debemos mirar con indiferencia; estamos en el deber y es de nuestra conveniencia destruir la

* Razones de un orden mas elevado hicieron que el Gobierno tomara tal determinación, impulsado por las circunstancias. — *La Dirección*.

equivocada idea que las personas ó los órganos de publicidad, que pueden hacer pesar su opinion en las decisiones del Gobierno, tienen sobre la bondad de nuestros elementos navales.

A bordo del buque que montamos, estamos acostumbrados a escuchar juicios los mas ilusorios acerca de nuestro poder marítimo a personas ilustradas, que desempeñan altos puestos públicos, y mas aún, sobre este mismo buque, que todavía lo consideran el mas poderoso de Sud-América. Por esto, tampoco nos sorprendió leer no ha mucho, en uno de los primeros diarios del país, *La Nación*, que el señor Sellstrom, nuestro mejor artillero científico, « revelaba » ó nos hacia recién saber en un interesante folleto sobre corazas y Artillería Naval, que la artillería del « Brown », era impotente para perforar los costados del « Riachuelo » y « Aquidaban », siendo además, como buque, inferior en mucho a cada uno de estos; cuando dicho señor en su folleto, con su reconocida erudición, solo corroboraba una triste verdad, que desde mucho tiempo atrás está en el conocimiento de todos los oficiales que se ocupan algo de su profesión.

Volviendo ahora, después de estas digresiones, al asunto primordial en el punto en que nos apartamos, tócanos mencionar que las instrucciones dadas al Jefe de la Escuadra respecto a la extensión del crucero y manera de ejecutar los ejercicios, han debido ser amplias, como que en él y en los Jefes que lo secundaban debía entrañarse el mayor interés porque el tiempo fijado para la duración de las operaciones fuera de tal modo empleado, que produjeran estas el máximo de provecho al aprendizaje del personal, y es bien sabido, por otra parte, que una escuadra no se maneja como Moltke dirigió el 70 sus ejércitos. Si el Congreso del Perú en vez de trazar rumbos al « Huascar », inconsultamente, en su maravillosa campaña, hubiera respetado las atribuciones de la profesión, se habría evitado el sacrificio inútil del héroe que lo mandaba y quizá cambiado la suerte que al país cupo el final de la contienda. Las glorias que Nelson dió a su patria, casi siempre las alcanzó arrostrando la responsabilidad de contrariar las órdenes sin la justa previsión a que se le sujetaba.

Enseñanzas son estas que al Gobierno no convendría desdeñar en las comisiones mas ó menos importantes que confie a los buques de la Armada, no solo en caso de guerra sino también en la paz.

El programa seguido en las operaciones verificadas por la Escuadra de Evoluciones, debió, según lo insinuamos, ser confeccionado por su Jefe inmediato y cumplido con las variantes que las circunstancias exigían a su propio juicio, siendo suya también la responsabilidad en los resultados.

Este programa, como se sabe, consistió en partir con la Escuadra de Buenos Aires, llegar a Montevideo, hacer allí incorporar la cañonera «Uruguay», siguiendo luego para Maldonado, permanecer en dicho puerto 34 días, efectuando todos los ejercicios que era posible, venir luego a Montevideo, dejar en este puerto de estación a la «Uruguay», enviar a un crucero a vela, a las cañoneras «Paraná» y «Argentina» y regresar el resto de la Escuadra a Buenos Aires a los 44 días de su salida de este punto.

Si analizamos con los necesarios antecedentes el itinerario seguido por nuestra Escuadra, observaremos que en todas sus partes ha consultado el fin que se perseguía. Mucho queda aún por hacer, pero si se tiene en cuenta, que es la segunda vez que la Escuadra se somete a una instrucción sistemada, ha de justificarse la existencia de esos vacíos.

Entre estas faltas existe, sin embargo, una que nos parece debió ser de las primeras en subsanarse. Nos referimos al conocimiento preciso de las condiciones evolutivas y de velocidad de cada buque.

La consecuencia de esta necesidad no llenada, es que no hayan podido hacerse propiamente evoluciones, ejercicios de táctica naval, que en navegación mediaran de buque a buque distancias inconstantes y a veces excesivas para evitar todo peligro de abordaje y que los pocos cambios de formación verificados durante la marcha, fueran tardíos e irregulares.

Pasamos ahora a hacer las consideraciones a que se presta cada uno de los ejercicios por separado, pero sin pretender abarcar el total de ellos.

El tiro al blanco con la artillería es, sin duda, la experiencia mas importante de las efectuadas.

Las distintas clases de tiro, con relación al buque que hace fuego y al blanco, pueden resumirse en estos tres: 1.º buque y blanco fijos; 2.º buque en movimiento y blanco fijo, ó vice-versa, y 3.º buque y blanco en movimiento ambos.

El adoptado por nuestra Escuadra fue el 2.º, siendo el blanco el que quedaba fijo, constituido por un parapeto sobre la isla Gorriti. Las dificultades de esta clase de tiro correspondían al grado de instrucción del personal de algunos de los buques, pero eran realmente dificultades para el de otros, que no había sido ejercitado, ni aún en el 1.º

La velocidad media con que marchaban los buques al hacer sus disparos, y la distancia de mas ó menos mil quinientos metros que los separaba del blanco, eran términos aprroximativos del ejercicio al combate.

Del resultado general nos limitaremos a decir que fue él muy satisfactorio, pero que se hubiera consultado mejor la verdad y la equidad al juzgarlo en detalle, nombrando una comisión compuesta de un oficial de cada uno de los buques para calificar, partiendo del mismo principio, los disparos efectuados por cada uno y cuyos impactos fueran visibles, en vez de librar a la imparcialidad de cada jefe, en lucha con el amor propio, a veces exagerado, el informe respectivo. Ahora bien: es preciso para que el éxito en realidad alcanzado, no tenga nada de ficticio, que cada tripulante haya cooperado desde el puesto que su categoría y la ordenanza le asignan, sin descender ni elevarse a prerrogativas ajenas; es necesario que el Comandante y el oficial hayan dejado al cabo de cañón la responsabilidad de los disparos de su pieza en los buques cuya artillería no sería lo único que en combate reclamase la atención de ellos; pero como un cabo de cañón no se improvisa ni se proveen todavía en nuestra Armada, era indispensable que cada buque los hubiese con anticipación formado ó siquiera iniciado teórica y prácticamente en sus funciones. Sentimos, pero no tememos decirlo: son raros los buques que tengan cabos de cañón aptos para confiarles una pieza en un ejercicio de tiro al blanco. El ejercicio que en tierra siguió al de abordó, efectuado con las piezas de desembarco por los cabos de todos los buques, da fundamento indestructible a nuestra aserción.

Es el Acorazado « Almirante Brown » uno de los pocos buques a que hemos aludido, y, al mismo tiempo, es su tripulación la que tiene el honor de haber roto en nuestra Escuadra con la antigua y bien aceptada costumbre de que fuera el Comandante ó el oficial mas caracterizado quien se pusiera detrás del cañón, cada vez que había necesidad de lanzar un proyectil sobre un punto determinado.

La tarea de formar artilleros con la suficiente instrucción teórica y práctica, preciso es reconocerlo, ha sido en este buque mas fácil que en ningún otro. Su numeroso personal permitió hacer una selección conveniente y a su oficialidad, superior en número a la de los demás, se encomendó sin fatiga la enseñanza de los marineros que, en repetidas ocasiones, han dado pruebas de conocer y saber manejar eficazmente el delicado material que se les confía.

Muy lejos estamos sin embargo de pensar que este sistema de formar el personal artillero sea el adecuado, como pretenden algunos, sin recordar lo que sucede en la generalidad de los buques. La fuente de nuestros cabos de cañón no puede ser otra que una escuela como la que funciona en la « Chacabuco », pero con otra organización que haga mas productivas las fuertes sumas que ha costado y cuesta actualmente al tesoro; una escuela, compuesta de alumnos con los antecedentes requeridos y entre los cuales, su condición social esté a la altura de la categoría a que están llamados, para que al egreso de ella no desdeñen el puesto de un cabo de cañón ó de un condestable y pasen, como algunos lo han hecho a un cuerpo del Ejército, alucinados por la esperanza de alcanzar el grado de oficial, en lugar de ingresar a la Escuadra a prestar los servicios para los que el Gobierno les costeó la enseñanza.

Corríjanse los defectos de la escuela actual y ni aun del « Brown » sacarán argumento los que pretenden anularla; pues si es cierto que sin ella absolutamente se tienen en este cabos y condestables argentinos, también lo es que se requiere una enseñanza continua para preparar a los reemplazantes de los que, después de haber recibido su instrucción y originado no pocos gastos en la práctica, se separan del buque para ocuparse, muchas veces, de servicios completamente distintos

de aquellos para los que se les creyó con vocación; mientras que los que saliesen de la escuela, vendrían a la Armada atados a su carrera, teniendo por destino el porvenir grande ó modesto que entrevieron al abrazarla.

Los que anhelan la disolución de nuestra escuela de Artillería son los mismos que bajo una hipócrita apariencia procuran minar los cimientos de nuestra escuela Naval y los mismos que no desperdician oportunidad para atacar sin distinción, en principio, a los elementos que esta viene dando a la Armada; pero también son los que mas pronto se quedarán en la oscuridad, solos con su desconfianza y su despecho por el progreso, que tanto los mortifica, porque no lo comprenden.

Entraremos ahora a referirnos al ejercicio de torpedos, cuya importancia conceptuamos siguiente a la del de artillería.

Fue el torpedo Whitehead el solo usado en este ejercicio, lanzando tres veces cada torpedera los dos que lleva en los tubos y el « Brown » dos de los cuatro de que está provisto para instrucción de su personal. Los resultados obtenidos fueron mas satisfactorios en los últimos lanzamientos que en los primeros, por causa de ciertos defectos que se salvaron despues de haberlos experimentado en estos.

Con el fin de hacer mas rápidamente la operación de cargar los torpedos de las lanchas y mas cómodo también el arreglo para el lanzamiento, fueron traspordados estos al « Brown », cuya bomba de aire, un día de ejercicio en muy corto tiempo, comprimió aire para cargar nueve torpedos y dos tubos de lanzamiento.

En estos ejercicios estuvieron presentes los Señores Jefes y Oficiales de la Escuadra, que habrán adquirido nuevos datos para hacer un juicio definitivo sobre la importancia que esta arma tiene para nosotros. Su manejo ha dejado de ser un misterio en nuestra Escuadra, y, constantemente, se aumenta el número de las personas aptas para él.

Desde el día en que el « Brown » fue provisto del Whitehead, a pesar del desagrado de los que en la División de torpedos especulaban con la reserva, engañando al Gobierno que les prodigaba una buena suma de dinero para que difundiesen el conocimiento del arma, en vez de prohibirlo; desde ese día,

decimos, principió el derrumbe del trono, al fin caído, de los *precisos*.

Oportuno consideramos hablar de una modificación en el sistema de lanzamiento, comprobada recién entre nosotros por el Capitán García, jefe técnico de la División de torpedos.

El Señor Whitehead, sea por hacer lujo de complicación ó por no utilizar otra fuerza que la del aire comprimido, emplea este en los tubos de lanzamiento, resultando que son mas costosos, mas pesados, mas incómodos y mas inseguros que si se empleara la pólvora, como lo hace hoy la Francia y otras naciones.

Pues bien: el Capitán García, persuadido con los oficiales del « Brown » de la notable ventaja que se obtendría lanzando nuestros torpedos con pólvora, se comprometió, abordo de este buque, para tan pronto como regresara a la División, a hacer ensayos a fin de averiguar la calidad, cantidad y acondicionamiento de la pólvora capaz de expulsar del tubo el torpedo en condiciones de seguridad, que es lo que se mantiene en reserva para los extranjeros en aquella nación.

Esta promesa ha sido cumplida y la experiencia coronada con un resultado completamente satisfactorio.

Hace algunos días se nos ofreció la oportunidad de presenciar varios lanzamientos con este sistema, observando que el torpedo es expulsado del cañón con igual limpieza y suavidad que con el aire.

La pólvora es la progresiva que usamos en algunos de los cañones de este buque, y su cantidad tan reducida que, a primera vista, se la creería insuficiente para mover una masa de 270 kilos como es la del torpedo.

Hasta ahora el fuego se comunica por una corriente eléctrica, pero es bien sencillo cambiar el procedimiento por uno mecánico, usando un estopín de cañón, y es también mas práctico.

Como antes dijimos, esta modificación es de suma utilidad, y los mayormente beneficiados serán los buques que, como el « Brown », estén dotados del Whithead. En este, he aquí las ventajas que se obtienen :

1.º Disminuir en una tercera parte el peso del cañón con la

supresión de los tubos en que se deposita el aire, haciéndose así mas fácil su manejo;

2.º No tener que retirar el cañón del portalón por donde se hace el lanzamiento, cuando, por algunos inconvenientes constantes ó que ocurran, las cañerías que le conducen aire del depósito ó de la bomba, no puedan llegar hasta este sitio;

3.º Ahorran el trabajo de revisar la válvula de descarga cada vez que, después de algún tiempo, se quiere hacer un lanzamiento, para evitar en esta parte el peligro de un mal funcionamiento;

4.º No exponerse a que después de estar todo listo, haya que cargar de nuevo el depósito del cañón por no haber efectuado el lanzamiento inmediatamente, teniendo en cuenta la rápida pérdida de aire que se verifica, por mejor construidos que sean los tubos depósitos;

5.º Como consecuencia de lo anterior, evitar por completo el grave caso de que en un combate, el buque enemigo se presente como blanco a un torpedo que lo esperaba, cuando la presión del aire de su cañón ha bajado de tal modo que no sea posible ó prudente lanzarlo ya;

6.º Disminuir en la mitad el tiempo y el trabajo necesario para lanzar un torpedo;

7.º Y principal, asegurarse contra las averías (ruptura de las hélices, timones, etc.) que se causa al torpedo cuando no es expulsado completamente fuera del cañón por no haber sido suficiente el aire que se le descargó; sea esto por un descuido en no fijarse en la presión que acusa el manómetro en el momento del lanzamiento, y haber sido esta menor que la necesaria, sea por mal funcionamiento de la válvula de descarga, por ruptura de alguna pieza en el instante de abrir la válvula, etc; averías de las que en este buque hemos tenido en abundancia, siempre debido al lanzamiento con aire.

En cuanto a las torpederas, se comprende que obtendrán con el lanzamiento con pólvora, casi todas las ventajas expresadas, con la variante que la disminución de peso tiene en ellas otra importancia mayor, y según nos dijo el Capitán García, piensa solicitar autorización para colocar a las de botalón un tubo de peso del modo dicho reducido, para lanzar

un Whitehead, idea que nadie dejará de encontrar excelente.

Felicitemos al Capitán García por haber resuelto entre nosotros una tan importante modificación y esperamos que el señor Comodoro, Jefe del «Brown», autorizará su aprovechamiento en este buque.

Otro de los ejercicios que si no encerraba la importancia de los anteriores, tenía en nuestra Escuadra entera novedad, fue un simulacro de ataque llevado a cabo por las dos torpederas que formaban parte de esta; como también el simulacro de defensa que los buques hicieron en unión.

Este, como decimos, ofrece el interés de toda experiencia ó aprendizaje fundamental, y, por consiguiente, son pocas las consecuencias útiles que de un primer y solo ensayo pueden sacarse.

La manera de efectuar un ataque de tal naturaleza y la disposición para la defensa, pueden variar dentro de extensos límites, y cualesquiera que sean los que adoptaran las torpederas y los buques respectivamente en el caso que nos ocupa, no puede decirse que fueran inadecuados, porque tratándose de experimentar hechos, que no tienen una estricta relación de sucesión ó dependencia, no es indispensable principiar por uno determinado; y encontramos razonable que se eligiera, sobre, todo en la defensa, el medio que mas naturalmente se ocurre, al hacer el ensayo por primera vez.

Todo el que en su casa teme de la calle un asalto, lo primero que hace es cerrar la puerta, y es esto precisamente lo que hizo nuestra Escuadra. Se encontraba fondeada en un puerto al cual debían penetrar las torpederas para atacarla, y se dispuso que teniendo este dos entradas, la primera División se encargara de cerrar la mayor y la segunda División la menor.

Esta operación fue hecha con botes tripulados, armados y a cargo de un oficial cada uno; los cuales debían permanecer fondeados en el sitio que se les designase, sin libertad para cambiar de lugar, desde las ocho de la noche hasta las seis de la mañana, en cuyo intervalo debían atacar las torpederas. Cada bote estaba provisto de luces de Bengala para anunciar a los buques la presencia de estas, determinándoles su posición antes que llegaran a la distancia de mil quinientos metros, que

era mas ó menos la que separaba de la Escuadra las líneas de botes.

Esta fue la idea que guió en el plan adoptado, y si en su ejecución hubo algún error, las torpederas no lo aprovecharon, siendo sentidas antes de entrar a la línea de botes que cerraba la entrada por donde llevaron el ataque. No de otro modo podía suceder, dada la proximidad con que estaban fondeados estos y la regular claridad de la noche, si sus dotaciones no se dejaban dominar por el sueño.

Entre lo poco útil que ha reportado esta experiencia, nos da la convicción de que una defensa según tal sistema sería imposible de sostener durante varias noches, mayormente si la marea y la estación contribuían a hacer mas incómoda para los tripulantes su inmóvil permanencia en embarcaciones tan pequeñas como las usadas en los buques de guerra.

Comprendernos, sin embargo, que los botes prestaban un servicio simulado, pues que en caso de guerra sería un absurdo cerrar una entrada de puerto con simples botes, ni aún establecer rondas con ellos, porque se les expondría a ser víctimas de las torpederas, que con solo un choque podrían echarlas a pique, y al mismo tiempo de los proyectiles que el propio buque disparara al enemigo.

Estamos, porque en los distintos sistemas de defensa, el personal del buque debe permanecer siempre a bordo y que las líneas avanzadas ó de vigilancia, si las hay, deben formarse con embarcaciones que tengan mas condiciones de buque que de bote.

Un buque fondeado tiene en sus redes y en los torpedos de que se rodee, una respetable defensa ya, si no quisiera recurrir a otros medios conocidos.

A propósito de torpedos para este fin, creemos que el ideado por el Capitán García, reúne condiciones excelentes, que permitirán dotar a nuestros buques de torpedos defensivos, sin necesidad de recurrir a los inventos extranjeros.

Aunque debido a la galantería de su inventor, conocemos este torpedo en sus detalles, nos abstenemos de revelar sus verdaderas y sobresalientes ventajas por no haberlo aún ofrecido al Gobierno para su adopción en nuestra Armada.

Respecto al servicio de la luz eléctrica para defensa contra

torpederas, puede afirmarse que un buque, con menos de cuatro focos simétricamente distribuidos, no podrá obtener utilidad alguna en su aplicación, siendo atacado por cuatro, seis ó mas torpederas, conforme se recomienda en la táctica de estas, y que, aún en el caso de poseer tal número de focos ó uno mayor, no será siempre prudente usarlos antes de haber sido descubierto por el enemigo, porque podría servir la luz para mostrarse el buque mas prontamente a las torpederas que lo buscaran.

A este respecto el Teniente de Navio Azarof de la Marina rusa en su *Táctica de la escuadra de torpederas*, hace las siguientes consideraciones:

El buque sin luces, aún en noche de luna, no es visible para torpederas a mas de una milla; en noche oscura no es visible a mas de cuatro cables, y la luz eléctrica lo es a doce y mas millas. Por consecuencia:

| | |
|---|--------|
| Para noche oscura la superficie del círculo, en el que será visible el buque, será en millas cuadradas..... | 0.50 |
| Para noche de luna, dicha superficie será de..... | 3.14 |
| Con luz eléctrica en acción, será de..... | 452.38 |

Estos datos comprueban que el uso de la luz eléctrica debe ser muy prudente.

Puede agregarse que el color de que estén pintados los buques, como en las torpederas, no puede ser indiferente. Esto se verificó en nuestra Escuadra de una manera que no deja duda, observando el «Brown» pintado de negro y los monitores de plomo claro, siendo este color mas ventajoso.

El Jefe de la Escuadra, convencido del escaso servicio que podía prestar la luz eléctrica, no dispuso en el simulacro de que nos ocupamos, el empleo del único foco que poseen el «Brown» y la «Argentina».

Corno hemos dicho, la experiencia verificada entre las torpederas y los buques, no permite deducir conclusiones sobre el valor de aquellas; pero según tenemos entendido, antes de fin de año tendrán lugar otras en mayor extensión, y entonces habrá quizá oportunidad de corroborar la creencia general de que constituyen la mas temible y económica defensa del rio de la Plata.

Por mucho tiempo todavía nos bastará atenderá la defensa de la parte fluvial de nuestras costas, por lo que actualmente no tiene objeto serio extender el radio de experiencia de nuestras escasas torpederas hasta el estrecho de Magallanes, como se pretende.

El viaje reciente de ocho torpederas francesas desde Brest hasta Toulon, nos dice, sin el deterioro de las nuestras, lo que el mencionado viaje nos diría, supuesto que fuera feliz.

Sepamos servirnos de nuestras torpederas dentro del rio de la Plata, haciéndolas tan autónomas como sea posible y lo haremos cerrado para todo buque enemigo.

Los restantes ejercicios efectuados por nuestra Escuadra durante su estadía en Maldonado, sin dejar de tener importancia, no nos ofrecen consideraciones dignas de mencionar. La voluntad de emplear provechosamente el tiempo ha sido general, tanto en los que mandaban como en los que obedecían.

Mientras hemos permanecido en el puerto de Maldonado, las autoridades locales y la sociedad de las poblaciones inmediatas, nos han dado pruebas las mas expresivas del afecto que siente el pueblo oriental por el argentino.

Un buque de guerra, con jefes y oficiales de la naciente Marina oriental, asistió a todas las experiencias de nuestra Escuadra, tomando aquellos conocimiento hasta de los menores detalles. Esta liberalidad de nuestra parte, les habrá quizá atestado, una vez mas, que la Nación argentina tiene la seguridad de vivir en perpetua paz y armonía con la Nación uruguaya.

La última medida tomada en la serie de aprendizajes que ha tenido el personal de la Escuadra, fue la de enviar a hacer un crucero a vela las tres cañoneras, «Paraná», «Uruguay» y «Argentina», agregando a sus dotaciones el mayor número posible de los oficiales pertenecientes a los acorazados.

Esta disposición, que calificamos de excelentísima por distintos conceptos, que desearíamos verla repetida a menudo, porque ella levantaría en la Armada el decaído espíritu marineró; porque haría que la generalidad de los oficiales ascendieran como marinos y no como soldados u oficinistas; que nos evitaría la repetición de conceptos poco honrosos para los marinos argentinos, como el vertido por un oficial compatriota cuando se trataba, de la clase de arboladura que se le pondría al

«Brown», el cual aconsejó la reducida y desairada que tiene, en lugar de la de corbeta propuesta por los constructores, «porque en la Marina argentina no había oficiales capaces de hacerse cargo de una guardia a vela»; esta disposición, decimos, ha tenido de parte de los señores jefes de los buques mencionados, la cooperación que haremos constar, a fin de que los oficiales, que aspiran el adelanto propio y de la Armada, sepan en que grado ha apoyado cada uno de ellos esta legítima ambición y deduzcan consecuencias que pueden serles de suma utilidad.

La cañonera «Paraná» fue designada por el jefe de la Esquadra de Evoluciones para embarcar los oficiales que iban del «Brown» a hacer el crucero, algunos de ellos por solicitud propia; debiendo la «Argentina» y «Uruguay» hacer igual cosa con los de los monitores.

Sin saber como, llegó a conocimiento de los oficiales que esperaban ansiosos el momento de partir al anunciado crucero, que los señores Comandantes de la cañonera «Uruguay» y «Argentina» se encontraban sumamente disgustados por la comisión que se les confiaba y que estaban dispuestos a hostilizar, mas que a enseñar ó permitir hacer prácticos a los oficiales que les embarcaran.

Con estos antecedentes bien fundados en la conciencia de todos, llegó el instante de dar la orden definitiva, sucediendo entonces, como algunos lo presagiaban, que la «Uruguay» no hacia ya su crucero por contra-órden del Gobierno, quedando de estación en Montevideo. Como consecuencia de esto, los oficiales que debía conducir, junto con los destinados a la «Argentina,» se embarcaron en este buque, cumpliendo una orden, resueltos a hacer un viaje en que recibirían disgustos en lugar de enseñanza profesional.

El crucero de este buque ha terminado y he aquí lo que hemos escuchado a personas autorizadas: Los oficiales, que embarcó la «Argentina» para practicar en el crucero que viene de hacer, han llevado una vida falta por completo de comodidades, el alimento que se les dió fue siempre malo y muchas veces escaso, careciendo además del servicio de mesa, y en cuanto al provecho que hayan recogido, bastará decir

que no se les ha permitido no solo ordenar ninguna maniobra, pero ni siquiera mandar largar una vela.

Veamos ahora lo que podemos decir los oficiales que tuvimos la suerte de embarcarnos en la « Paraná. »

Recibida por el señor Comandante de este buque la orden para nuestro embarque, solicitó de quien se la daba, le permitiera trasbordar a uno de los buques que regresaban a Buenos Aires, los oficiales del suyo, para poder dar alojamiento a los que le enviaban, teniendo en cuenta que el crucero se hacía principalmente para instrucción de estos; lo cual le fue concedido.

Llegado el momento de zarpar, el Comandante tomó el mando, dejando al oficial que entraba de guardia en sus atribuciones, para dirigir la maniobra de poner el buque en franquía y hecho esto se retiró del puente entregando el buque al oficial, con la orden de poner en viento todo el velamen envergado, haciéndose responsable de él como de la derrota según el rumbo que le fue dado.

Igual responsabilidad e igual libertad de acción se dejó a cada oficial durante todo el crucero, tomando el Comandante el mando directo, solo cuando una maniobra se hacía por la primera vez, dejando luego a los oficiales para que la repitiesen independientemente.

La maniobra de virar por redondo y sobre todo la de virar por avante, se hacían no porque fueran necesarias en la derrota seguida, según las instrucciones del jefe de la Escuadra, sino por simple ejercicio, aprovechando los momentos en que el viento daba mas arrancada al buque, aunque sus condiciones son tan buenas para esta última maniobra, que se le hacía virar sin perder nada absolutamente de barlovento con solo tres millas de velocidad.

Pretendiendo hacerlo con una velocidad menor se perdieron varias viradas y se consiguieron otras abroquelando el aparejo de proa y perdiendo por consiguiente mucho barlovento.

También la derrota astronómica y por estima era llevada por cada oficial como simple ejercicio.

Dada la voluntad de los oficiales para aprovechar en nuestro crucero, por desgracia demasiado corto, todo lo que era posible, principalmente en lo que respectaba a maniobra y la decidida

cooperación del Comandante y de su segundo, por excelencia marineró, se comprende que hayan podido aprender mas que los de la «Argentina», a pesar de la menor duración de su viaje.

Es esta la conducta observada por el señor Comandante de la «Paraná» con los oficiales que embarcaba para instrucción, en lo que se refiere a la parte militar. Fuera del servicio ha sido el jefe decente y digno, que sabe tratar a sus oficiales sin la arrogancia del que nunca deja de hacer pesar su autoridad, ni la exagerada familiaridad del que aspira acaudillar.

Los oficiales que el Comandante Iturrieta mande, jamás verán por el combatidas sus legítimas aspiraciones, amenazada la dignidad personal, ni tendrán que buscar fuera de su buque un ejemplo de acabada probidad.

Para finalizar con estas ya largas digresiones, nos resta mencionar, que son muchos los beneficios que la reciente reunión de nuestros buques ha reportado para el verdadero conocimiento de lo que ellos son en su personal y de sus necesidades, como punto de partida para formular el sistema que los enlace, poniéndolos al mejor nivel y haciéndolos miembros concordantes de un solo cuerpo.

Debe reconocerse como verdad absoluta que la división que ha existido y aún existe en nuestra Armada, tiene por causa la falta de trabajo y el marasmo en que se le ha mantenido.

Muchos jefes y oficiales así alejados del terreno de los hechos, creíanse adornados de aptitudes que les permitieran ambicionar, y en lugar de la obra que persuade, valíanse de la palabra que hierde para el logro de aspiraciones ilegítimas ó satisfacción de un amor propio desmedido.

Pero cada vez que, como recientemente, una saludable disposición ha llamado a la prueba, muchas famas han sido destruidas y muchas injusticias reparadas.

Con la proximidad de nuestros buques, sus jefes y oficiales se han puesto al habla, se han tratado y conocido algo en el terreno profesional, donde no es posible la ficción; ayudando esto para poder con nuevas oportunidades, grabar en la propia conciencia el valor de cada uno y como consecuencia el puesto correspondiente en el escalafón de mérito, que será preciso consultar para aspirar legítimamente.

Si al asunto que nos ocupa lo consideramos, por último, de su punto de vista mas importante, resumiremos así nuestras consecuencias:

La Escuadra de Evoluciones que acaba de terminar satisfactoriamente el cometido que recibiera del Superior Gobierno, deja efectos trascendentes mas valiosos para la prosperidad de la Armada en el orden moral que en el material.

Si la sinceridad y no una mentida apariencia caracteriza la aproximación armónica que se ha manifestado entre el personal dirigente de nuestros buques, podemos prometernos para muy pronto la indecible satisfacción de contemplar elevado, sobre las ruinas de los sentimientos divergentes, el trono en que descansa incommovible la fraternidad dentro de la disciplina, sin la cual nunca formaremos un cuerpo que represente en realidad la principal rama del poder de nuestro país, que merezca la atención decidida del Gobierno, ni la consideración afectuosa de la opinión pública y sin la cual, digo mas aún, no tenemos el derecho de llamarnos compañeros de carrera, ni siquiera compatriotas.

Hoy, que propicias circunstancias invitan a la unión en la Armada, corresponde a los hombres de sentimientos elevados, abdicar prevenciones efímeras, para ir con el concurso de su inteligencia y autoridad a ilustrar y a fortalecer las decisiones del superior jerárquico que tenga del país y del Gobierno el encargado de iniciar la definitiva organización de nuestra Armada.

Hacemos, pues, votos porque nuestros jefes dándose la mano con la altivez de la dignidad, se miren como los colaboradores de una misma obra, el adelanto de la Escuadra; reconociendo a los oficiales subalternos igual derecho y mayor interés para secundar.

O. BETBEDER.

DECADENCIA DEL CENTRO NAVAL.

Parece increíble que cuando están mas firmes las bases de un edificio sea cuando se tema mas por su estabilidad; y sin embargo hay quien así lo piensa, y no solo lo piensa para sí, sino que lo predica a todos.

Esto habrán visto y tal vez se habrán hecho iguales reflexiones los que hayan leído el artículo que, bajo el título que encabeza estos renglones, apareció en el Boletín del Centro Naval del mes de Julio.

En ese artículo, su autor se propone demostrar a los lectores del Boletín, que la única persona entre los socios capaz de sostener la asociación, de darle vida, y por lo tanto de evitar ese tremendo fiasco que supone—es esa sola que ha estado haciendo esfuerzos *desinteresados* para conservarle la vida.

¿A que se puede atribuir la índole de ese artículo? Al poco criterio ó a la mala intención.

Al primero, porque no tiene razón, bajo ningún punto de vista, para decir lo que allí dice.

Al segundo, porque ese artículo tiende a predisponer los ánimos de los lectores contra una Sociedad que se hace cada día mas necesaria en nuestra Marina, en vez de tratar de producir el efecto contrario.

¿Qué razón tiene el autor para hacer presente al Centro Naval los servicios que ha prestado esa persona, cuando él como todo socio tiene la obligación moral de trabajar y hacer todo lo que esté a su alcance por el adelanto de la Sociedad?

Por el solo hecho de retirar esa persona sus servicios, amenaza con dar el Centro Naval un tremendo fiasco ante el público, precisamente cuando su constitución mas se está afianzando día por día ?

Se creerá que entre los socios no hay ninguno que sea capaz de desempeñar la misión que tenía ?

Dejemos pasar este año que es el plazo que le da de vida y los hechos se encargarán de probar el grado de sensatez de dicho artículo.

Por otro lado, parece que el autor del escrito citado no sabe que cuando el Centro Naval da puestos honrosos a sus socios, es por que los cree capaces de desempeñarlos, (salvo algunos casos que citaré después), y para que en esos puestos trabajen por el adelanto de la Sociedad y en favor de todos, y es de suponerse que esto se haga desinteresadamente, pues creo que el único que allí trabaja por interés es el portero de la casa.

Si fuera cierto lo que allí se dice, ¿qué hacían el Presidente y la Comisión Directiva del Centro que son los que tienen que responder ante los socios de la vida de la Sociedad?—No hacían nada. Luego, si no se encontraban capaces para desempeñar los puestos que se les habían confiado ¿por qué no citaron los socios para asamblea y renunciaron por inútiles, para que entonces la asamblea hubiera tomado sus medidas a fin de que el Centro no sucumbiera? Pero como nada de esto ha sucedido, no es cierto que se debe la vida de la Sociedad y del Boletín al esfuerzo *desinteresado* de una persona, sino a todos los socios, representados en su Presidente y Comisión Directiva. Es repito, a la buena voluntad de todos, que el Centro Naval se ha mantenido y se mantendrá, a pesar del *Pese a quien pese*.

El Centro Naval es pobre; es muy cierto, y no se puede exigir lo que a una Sociedad bien constituida y fuerte en capital. El elemento que la compone, los oficiales subalternos de Marina son relativamente pocos y mas pocos aún los que son sus socios.

La cuota mensual es sumamente baja y además una tercera parte de sus socios, por una u otra razón no la pagan siempre con puntualidad. Quien sabe si la persona desinteresada no sea una de ellas.

El Centro por lo tanto, no puede celebrar reuniones muy a menudo, ni concursos a premio.

Después, el elemento es muy móvil; tanto que, a pesar de la buena voluntad de muchos, estos no pueden cumplir con sus promesas por las ocupaciones del servicio. Si no trabajan los que están en Buenos Aires, ¿quienes pueden trabajar?

Y sin embargo, el Centro Naval vive y vivirá: tiene su biblioteca, sus buenos muebles y está relativamente bien adornado. Pero ¿porqué sus socios, no concurren con la frecuencia y la buena voluntad que debían hacerlo, para estar al corriente de su bondad, de las utilidades que podía prestar, de lo que promete y de sus mismas necesidades?

La respuesta es sencilla.

La biblioteca del Centro es esencialmente científica; materia demasiado árida, sin ningún atractivo desgraciadamente para muchos.

Allí no hay otra distracción que salir a los balcones a mirar a la plaza ó tomar un libro y ponerse a leer, revisar los Boletines, ponerse al corriente de los adelantos de la ciencia. Esto no es lo que agrada a todos y hay que mirar por todos.

Estoy seguro que si en el Centro Naval hubiera sus buenas mesas de billar, tableros de recreo, carpetas, etc., junto con su buena cristalería de líquidos y que su biblioteca tuviera su colección de buenas novelas, etc., entonces si que siempre estaría lleno de oficiales, entonces si que todos serían socios y pagarían religiosamente su cuota aunque fuese mucho mayor, entonces si que su Comisión Directiva no se haría rogar y se reuniría no solo una sino mas veces por semana; entonces la persona que escribió el artículo no se hubiera atrevido a escribirlo.

Tal vez la Comisión Directiva trate de alcanzar hasta cierto punto esta clase de atractivos, lo cual sería un tanto razonable, tratándose de una oficialidad subalterna como la nuestra.

¿Pero cómo se puede alcanzar esto, si aún no hay los recursos suficientes, ni mucho menos; si cada socio, cada uno de los oficiales en general no concurre con su grano de arena?

Y muchos creen obrar con razón, no prestando esa ayuda, cuando no conociendo bien el Centro, les cae en sus manos un artículo como el que he mencionado al principio.

O todavía no se ha comprendido bien la importancia del Centro Naval, ó los Oficiales de nuestra Armada tienen muy poco amor a su cuerpo. Porque es verdaderamente triste que no tengan un centro común donde reunirse, donde todos puedan concurrir, donde se puedan recibir a los oficiales después de sus campañas, donde, en fin, tener como proporcionarse relaciones con las marinas de los diferentes países por intermedio de sus oficiales. Y si los oficiales de la Armada no concurren todos con su ayuda muy poco se puede esperar para sostener bien organizado un Centro como el nuestro.

Sin embargo, el Centro no caerá por su base como se piensa. El esfuerzo de los oficiales será cada vez mayor, para sostenerlo—así lo espero al menos—pues creo que el Presidente y la Comisión Directiva tienen idea de reaccionar de una manera activa.

Tal vez en adelante, ya no tendrán los socios que quejarse con justa razón como lo han hecho, cuando se les sorprendía en su buena voluntad proponiéndoles, por lo que se creían conocedores del mejor elemento, para ocupar puestos en que se requería bastante actividad, a personas que jamás se han acordado, que son socios, que nunca pisan el local del Centro y mucho menos para llenar sus funciones; que ni se acuerdan de pagar su cuota mensual; pero que tienen tal ó cual influencia, son amigos de este ó de aquel: luego hay que favorecerlos, *darles bombo*, etc., mientras que a otros de mejor voluntad y porque no pudieron abonar uno ó dos meses, se informó mal y se les aplicó el artículo *tantos* del Reglamento.

Hace poco no mas, y con gran sorpresa de la Comisión Directiva, se propuso para ocupar uno de los puestos de mas responsabilidad en la institución del Centro Naval, una persona que no pertenecía al Centro, es decir, que no era su socio.

Si por casualidad, el proponente hubiera conseguido su objeto ¿no hubiera esto ocasionado una protesta entre todos los socios y tal vez la separación de su mayoría? y ¿esto no hubiera sido razonable?

Felizmente, esta idea poco oportuna y acertada no encontró absolutamente apoyo.

Esto no quiere decir que se desconozcan los servicios que

esa persona presta; por el contrario los reconocemos y en prueba de ello, es que sus consocios se los agradecen; pero no es aquella la manera de recompensarlos, haciéndolo con la vida, con la dignidad del Centro.....

Analizadas estas cortas líneas, se explicará el lector la sin razón del artículo a que me refería y verá que, lejos de tender a la ruina de nuestra Sociedad, tiende a su adelanto aunque lento, pero positivo.

Rio Lujan, Agosto de 1886.

A. M. D.

DECADENCIA DEL «CENTRO NAVAL.»

«PESE Á QUIEN PESE.»

Con mas curiosidad que interés he leído en el último Boletín un artículo titulado Decadencia del «Centro Naval», en el que se vierten ideas en exceso avanzadas, con respecto a nuestra Asociación, trayendo envuelto en ellas el convencimiento, para todo el que lo haya leído, de que es un hecho que en el seno de la Asociación y quizás en el de su Comisión Directiva misma, hay *pesimistas mal intencionados* que, en vez de ocupar su ingenio en levantar el espíritu de los asociados—en verdad algo decaído—lo agotan en escribir artículos de la talla del que nos sirve de tema que, a decir verdad, habrá merecido los honores de la publicación, debido como bien lo dice su autor, a que «la Comisión Redactora que figura en *su* carátula jamás llenó sus funciones. »

Las columnas del Boletín no deben servir para aquellos que no lo quieren bien, no permitiendo que desde ellas se le haga fuego, atrincherándose en el incógnito; y mucho menos, para los que, cuando han tenido la obligación de hacer mucho en su obsequio por la posición especial que ocupaban, no han hecho nada y que hoy, con natural desenfado, lanzan desconcertados vaticinios que no conseguirán ver realizados.

No es el camino del *desaliento* el que debe seguirse, según mi manera de pensar, para dar al Centro Naval y a su Boletín, el ánimo que les falta y la importancia a que deben alcanzar: trabajar con ahinco y empezar por dar el ejemplo, he ahí el verdadero medio de llegar al buen éxito: teniendo presente, que los que nada han hecho y nada hacen en este sentido, no tienen el derecho de vaticinar ; para ser oídos les falta autoridad

« A pesar de hacer cuatro años » dice el autor de la *Decaden-*

cia, la Asociación « *está lejos de estar debidamente constituida* »: y en párrafos posteriores agrega: « *los dos últimos Presidentes cumpliendo con un deber de conciencia han pintado a la Asamblea la realidad de las cosas* »

Francamente, me admira la *conciencia* de los Señores Presidentes; ¿qué han hecho, pues, durante sus respectivos períodos administrativos, que no han podido siquiera constituir debidamente la Asociación, cuya dirección y suerte se puso en sus manos?

Me hago esta pregunta, por que tengo la firme creencia de que los presidentes, de cualquiera Asociación que sea, no deben gozar impunemente del honor de dirigirla y firmar sus invitaciones, sino que deben trabajar por ella, dándole instituciones y bases sólidas, en que pueda apoyarse en sus momentos de crisis mas ó menos pasajeros, caso que puede llegar para cualquiera asociación.

¿ Han hecho esto los Presidentes del Centro ?... *No*—dice palpablemente el autor de la Decadencia, estando en esto por *mitad* conforme con sus ideas;—pero, a pesar de lo poco hecho y de la mala voluntad que existe por parte de algunos, « *pese a quien pese* » el Centro Naval y su Boletín seguirán adelante, aunque visionarios hayan creído verlo vacilar, en un momento buscado. Bien sensato hubiera sido no lanzar voces de alarma, infundadas todavía, que no conducirán a nada y que morirán como han nacido porque les falta vigor para repercutir: y.....no habrá eco.

Ya pasarán los 4 meses que se fijan como término de vida al Centro Naval, y los *pesimistas* se llevarán un soberbio chasco, como consecuencia natural de su falta de previsión para aventurar ideas fuera de quicio, viéndose en la imprescindible necesidad de retractarse de la injuria que en el párrafo siguiente se hace a la Marina:— « Pueden todos los que quieran, hacerse grandes ilusiones; pero, la verdad es que no pasarán muchos meses sin que la institución del Centro Naval, *creada como muestra de adelanto de la armada, caiga por su propia base, demostrando al país entero que el PROGRESO DE LA MARINA ES UNA FICCIÓN, que solo puede halagar a los espíritus soñadores.* »

No se crea, por lo que dejo dicho, que me hago ilusiones ni que veo las cosas « *color de rosa* »... *no*. He vivido alejado del

Centro Naval por motivos que a nadie interesan, y he podido apreciar de una manera imparcial sus progresos y sus momentos de decadencia; por eso es que me permito abrir opinión y porque no me ligan compromisos con nadie de ninguna naturaleza.

Si el objeto del articulista, al hablar de la manera que lo hace del Centro Naval ha sido con la mira de que se destaque de una manera mas luminosa un fracaso y premiar así « *el esfuerzo desinteresado de una sola persona* », es en cierto modo disculpable; pero lo que también es cierto, es que se ha revelado un pésimo gusto para elegir el tema en general, y tenido sin embargo talento suficiente para castigar su propia falta en el párrafo que dice:—«Puede a alguien disgustarle estas verdades, pero ellas quedan impresas en las páginas del Boletín para que la *historia las juzgue y el nombre de su autor queda al pié de los originales que se archivarán en la Biblioteca de la Sociedad.* ».....; la historia lo juzgará !

M. S. B.

¿DESENGAÑO Ó DESALIENTO?

Al recorrer las páginas de la entrega 32 del *Boletín del Centro Naval*, correspondiente al mes de Julio del corriente año, la lectura del artículo titulado *Decadencia del Centro Naval*, me ha impresionado diversamente en un principio, por las frases sin coherencia y únicamente destinadas a producir un efecto en el ánimo de los lectores del *Boletín*, que no sé, si debe calificarse de *desengaño* ó de *desaliento*!

Largo tiempo hacía que no colaboraba en las páginas del órgano de nuestra Asociación, por varias razones, entre otras, la de encontrarme algo fatigado de la pesada tarea de dirigir el *Boletín* y también de que consideraba que era indispensable para el bien y el progreso de la Asociación, dejar a otros el puesto, con que la mayoría de mis consocios habíame demostrado su confianza, en los primeros y difíciles tiempos, cuando luchábamos por organizarnos, faltos de recursos, con horizontes plagados de desconfianzas y de temores, asumiendo responsabilidades, ante nuestros compañeros de armas y ante el país, como iniciadores y fundadores del *Centro Naval*.

Apartándome, hasta cierto punto no mas, de las condiciones que deben llenar los artículos que se estampen en el *Boletín*, es que voy a tratar de demostrar, con ánimo sereno e imparcial, que las afirmaciones del artículo, que antes he citado, carecen completamente de verdad en su mayor parte y que su autor — que no conozco—ignora totalmente la marcha del *Centro Naval* en años anteriores ó finge ignorarlo.

Debo declarar, antes de proseguir, ó los lectores del *Boletín del Centro Naval*, que escribo este artículo, no para atacar personalidades, sino para combatir tendencias funestas, no solo

para nuestra Asociación, sino también para el porvenir de nuestra oficialidad, a lo menos en lo que respecta a la que forma parte del *Centro Naval*.

Analizaremos aquellos párrafos del artículo que contestamos, que nos han parecido especialmente dignos de censura y que se encuentran comprendidos en los que hemos calificado *sin coherencia*.

Léese en el primer párrafo lo siguiente: « En la última fiesta que *celebró esta científica e importante Sociedad, en celebración de su cuarto año de fundación, se virtieron por algunos socios, con verdadera sinceridad, conceptos que hacían justamente temer por la estabilidad de la Asociación*, que a pesar de haber transcurrido cuatro años está muy lejos de estar debidamente constituida.

Uno de los últimos párrafos del mencionado artículo, desautoriza las primeras palabras del que hemos transcrito antes, en los siguientes términos, en lo que respecta a la importancia del *Centro Naval*:

«Insensatamente se constituyó una Sociedad con un vasto programa, que jamás se llenó, para mas tarde dar el fiasco que venimos pronosticando porque así lo quieren los mismos que, congregados un día, se comprometieron a satisfacer un programa que ellos mismos formaron y que mas tarde, habían ellos mismos de pisotear desvergonzadamente.»

Y otro párrafo, anterior a este, manifiesta la convicción que abraza su autor: «Pueden todos los que quieran, hacerse grandes ilusiones; pero, la verdad es que no pasarán muchos meses sin que *la institución del CENTRO NAVAL creada como muestra del adelanto de la Armada, caiga por su propia base, demostrando al país entero que el progreso de su marina es una ficción, que solo puede halaqar a los espíritus soñadores.*»

Bastará al lector leer con alguna atención los tres párrafos transcritos y así no le será difícil convencerse, de que su autor no se ha dado cuenta—según se desprende de esos párrafos y del resto del artículo: —

1.º De los propósitos a que ha obedecido la fundación del *Centro Naval*;

2.º De la marcha de la Sociedad en sus primeros tiempos, ignorando los trabajos realizados.

3.º Del estado real en que se encuentra la Armada; y

4.º De las aspiraciones que debe tener un miembro del *Centro Naval*, no solamente como compañero de armas, sino como consocio.

Como el artículo mismo lo dice en sus primeras palabras, nuestra Asociación cuéntase, no por el número de los miembros que la constituyen ó que la han constituido, como una de las que se han conquistado un lugar no despreciable entre las de su género en la República, por los trabajos que ha efectuado ; bastando en este caso, aunque no fuera mas que este el de haber mostrado a propios y extraños lo que se puede esperar de la oficialidad de la Armada Argentina bien dirigida, estimulándola siempre en el sendero del amor de la carrera, y del desinterés individual.

En cuanto a la mayor ó menor cordura, que han demostrado los oficiales y los que no lo eran, al trazar el programa de la Asociación, es este un punto que no puede ser calificado con imparcialidad, según los términos que abundan en todos los párrafos del artículo, por quien trata de demostrar que el *Centro Naval* no cuenta entre sus socios mas que algunos *muy pocos* usando su propia expresión, que se esfuercen en trabajar.

Como según el artículo, la « *vida del Centro no se manifiesta por otro órgano que su BOLETÍN y la existencia de este casi toca a su fin* », y como la publicación de este BOLETÍN « *casi siempre se mantuvo milagrosamente debido al esfuerzo desinteresado de una sola persona* » etc., se desprende entonces que dicha persona era el único oficial de la Armada argentina que constituía el *Centro Naval* y también por *ende*, aludiendo a uno de los párrafos que en un principio he trascrito, él es también « *la única muestra del adelanto de la Armada, etc.* »

La marcha de nuestra Asociación por la índole misma de ella, por la clase de trabajos que tiene que efectuar, y en pocas palabras, por las muchas dificultades con que tiene que luchar para llevar a buen término su *vasto programa*, tiene que ser lenta, sin precipitaciones imprudentes que algunos

creen indispensables, cuando solo son perjudiciales; *qui dura vincit!*

Recorriendo las páginas de los primeros tomos del Boletín del Centro Naval puede estudiarse la marcha que este ha seguido, sus desfallecimientos, los peligros que ha corrido su existencia, etc.

No es cierto que sean los dos últimos Presidentes, quienes hayan solamente manifestado a la Asamblea el estado real de la Sociedad; y en prueba de ello puede el lector echar una ojeada sobre la Memoria leída por el Capitán Don Manuel J. García, el 10 de Mayo de 1884, al abandonar su puesto, el cual había ocupado durante dos largos años de labor y de peligro para el *Centro*, que luchaba entonces desesperadamente contra todo género de dificultades.

Bastará también leer otras páginas del Boletín en las cuales en vez de hacer cargos hirientes y en oposición a los principios que constituyen el lema del Centro: *Unión y Trabajo*, los autores de esos artículos tratan de estimular a sus compañeros al trabajo, haciéndoles ver lo que no se hace y lo que se puede hacer.

La Presidencia que, durante tres meses solamente ocupé, no puede citarse como ejemplo, pues como Presidente tuve que ocuparme de cumplir, según mi conciencia, con mi deber, por mas doloroso que fuera, para salvar la existencia del Centro, y entonces cedí el puesto con que mis compañeros habían querido favorecerme, a otro a quien consideraba yo y otros, mas apto y deseoso de llenar tan delicadas como difíciles tareas.

No es posible que los miembros del *Centro Naval*, tengan mas aspiraciones dentro del seno de la Sociedad que aquellas que su Reglamento les da y que están consignadas en el Capítulo XIII, DE LOS TRABAJOS.

Dice el artículo 48:

«IV.— En las Asambleas generales dará cuenta el Secretario de los efectos positivos obtenidos por la realización de los proyectos presentados a la Comisión encargada de examinarlos, para así hacer una *mención honorífica* a sus autores ó extenderles *un diploma*, como recompensa de sus trabajos.»

¡ Qué mayor honra , pues , para un miembro del Centro

Naval, cuyos trabajos hayan sido examinados por sus consocios, y al cual se le discierna la *mención honorífica* ó un *diploma*!

No creemos pues que nuestra Asociación, a pesar de todas las imperfecciones de que adolece su organización—debidas en gran parte a que muchos de los miembros que la componen no se han penetrado aún del alcance de sus deberes y de sus derechos—se encuentre en condiciones tales que todos, ó la mayoría de los socios del *Centro Naval* tengan la creencia arraigada de que desaparecerá de la escena y que caerá por su propia base, siempre que no haya algunos entre ellos que quieran *pisotear desvergonzadamente* a designio los estatutos de su Reglamento.

En vez de artículos a sensación de la índole del que es objeto de este, debemos todos propender a mostrar con claridad nuestros defectos para remediarlos en lo posible, alentar a nuestros compañeros al trabajo y a la unión, y no sembrar gérmenes que no pueden fructificar en el seno de nuestra Sociedad, puesto que este es un terreno yermo, completamente estéril para formar circulillos.

Hemos querido estampar a designio estas ideas ligeramente reseñadas, no sepultando en el archivo de una biblioteca el manuscrito con su firma al pié, sino que las suscribimos con nuestro nombre, para demostrar que no silenciaremos nuestras opiniones cuando se ha permitido que un artículo como el titulado *Decadencia del Centro Naval* haya aparecido en las páginas de este mismo Boletín, aun cuando sus conceptos son desfavorables a nuestra Asociación.

Si no hemos conseguido demostrar que verter las ideas y las tendencias que combatimos es funesto y que no son, como pretenden algunos asegurarlo, las de la mayoría del *Centro Naval*, habremos no obstante cumplido con nuestro deber.

Al terminar, debo manifestar nuevamente que, si he citado algunos nombres—entre ellos yo mismo—es que los términos del artículo combatido se refieren a las administraciones anteriores y justo es pues dar a cada uno la parte que le corresponde

Nunca sintió mas halagada la satisfacción del deber cumpli-

do una persona, que cuando sus compañeros de armas y socios eligieron por segunda vez Presidente del Centro Naval al Capitán D. Manuel J. García, cuyo honor no esperaba y que emocionado agradeció en términos sinceros y efusivos, inspirados en el mas puro compañerismo, la distinción de que fuera objeto.

A recompensas tan elocuentes como sencillas, es *a lo sumo* a lo que un miembro del *Centro Naval* puede aspirar: *la confianza de sus compañeros, manifestada por el voto secreto de la Asamblea!*

SANTIAGO J. ALBARRACIN.

IDEAS

SOBRE LA DEFENSA DE LOCALES ESPECIALES COSTEROS CONTRA ATAQUES DE MAR.

Después de los progresos de la Marina y de los de la Artillería, es opinión de los expertos en la materia, que los puertos que pueden ser ó resultar objetivos de guerra costera, por que sean refugio de numerosos buques ó asiento de ricas y populosas ciudades comerciales, no puedan considerarse suficientemente protegidos contra ataques de mar, si no cuando ellos están situados en golfos ó bahías y distantes del mar libre mas de 6 kilómetros para sustraerlos a los fuegos del mar. A mas de esto, los canales que los ponen en comunicación con el mar deben poderse absolutamente proscribirse.

Esta opinión, que es común a muchos militares de nuestro tiempo, tanto de tierra como de mar, fue expresada en toda su extensión en las siguientes palabras del Almirante francés Gueydon:

« Hasta que un camino quede abierto a la audacia, ó también a la temeridad, débese tener presente que los puertos, los anclajes y las radas no son seguras ; para tener seguridad, no basta rendir difícil sus entradas, es necesario cerrarlas. »

Con la primera condición, se busca sustraer aquellos puertos ó arsenales, etc., de los fuegos desde el mar, y de reducir el ataque a una operación de desembarco y a un ataque de tierra, y con la segunda, se quiere impedir al ataque de poder eludir aquella primera condición, con penetrar por ardid en el puerto, arsenal ó ciudad, sorprendiendo la defensa y consiguiendo con todo esto las ventajas de su inmediata acción destructora.

Pero, como ha sido ya indicado en otra conversación, se

sabe que la actividad humana, la industria y el comercio, tienden a formar gruesas aglomeraciones de habitaciones sobre algunos puntos del litoral y a crear y desenvolver importantes y ricos centros comerciales. Estos puntos, que por su ubicación y sus particularidades locales, de tránsito, de arribada, de comunicaciones, de relación de hábitos en los negocios, etc., son aptos a responder a las exigencias de la industria y del comercio, no siempre se prestan a las conveniencias militares y a las necesidades de la defensa local.

Por otra parte, es necesario considerar que un puerto natural por magnífico que sea, no será buscado por el comercio si no posee todas las demás condiciones de ubicación, de suficiente salubridad, de comercio, de comunicaciones, de relaciones, etc., mientras será preferido y también a costa de mayores gastos otro puerto menos conveniente bajo el aspecto técnico y militar.

Por lo que estas ricas e importantes aglomeraciones costeras, siendo generalmente centros importantes de riqueza y del progreso económico y político de un país, del cual al mismo tiempo son accesibles ó pudiendo ser estaciones navales de provisión, ó para recaladas inevitables, pueden al menos ser ya por sí mismos importantes objetivos de la guerra costera ó complessiva.

También algunos de estos puntos especiales puede ofrecer un objetivo de guerra costera, tanto mas oportuno para el enemigo, si él no encuentra de otra manera la concurrencia a una guerra complessiva de sus fuerzas y recursos navales.

Cuando estos puntos costeros especiales se encuentran, como ya se ha dicho, indefensos ó completamente abiertos, ellos están expuestos a los ataques directos e inmediatos del mar, y no pueden ser garantidos, mas que por una flota que tenga lejos la enemiga, ó con una antelínea de defensa flotante, que mantengan los buques enemigos a distancia, ó con baterías en tierra, que de día puedan oportunamente obrar contra los buques atacantes ó con torpederas y buques especiales de costa, que de noche impidan que se acerquen los buques enemigos, y todo esto independiente de las especiales obstrucciones, torpedos de litoral ó de fondo, defensas en tierra, etc.

Pero también entonces el juicio que se puede hacer acerca de los efectos que el fuego del ataque y de la defensa pueden producir contracambiándose, dejan todavía hoy prevalecer en muchos autores y competentes militares de tierra y mar de varios países la opinion que pocos años hace, fue reasumida como sigue por el valiente y competente Comandante De Luca de nuestra marina: (1876) «Resulta de esto la inmensa dificultad y tal vez la imposibilidad de garantir de un bombardeo marítimo solamente con fortificaciones, un puerto, un arsenal, una ciudad, situados en una costa abierta y sin puntos de avanzada. »

Y el *egregio* Comandante era inducido a tal conclusion por el hecho que: « El tiro de bombardeo por la Escuadra es desde su alcance máximo, es decir siempre de 4 000“ por lo menos, mientras que el tiro útil de las baterías sobre los buques es mucho mas limitado. »

Calculando después la magnitud del bombardeo para una superficie de 200 hectáreas, el mencionado autor indicaba un consumo aproximado de 7 000 proyectiles para lanzarse en 24 horas de fuego, por 6 acorazados de 8 cañones, relevados de 12 en 12 horas, con un fuego continuo, de 1 disparo cada 10' por cada cañón, es decir, que de 48 ó 50 disparos cada 10', 300 disparos por hora, vale decir 7 000 tiros en 24 horas, y supone el empleo de unas treinta horas, de una escuadra de 12 acorazados, con el relativo convoy necesario, pues que cada acorazado habría disparado unos 80 tiros por cada pieza, y debería ser relevada para salvar toda eventualidad al terminar aquel fuego de 24 horas.

La inferioridad atribuida por el valiente autor al fuego de la defensa, directo ó por elevación, vendría por quererse hacer fuego individualmente, si así podemos decir, de cada boca de fuego de la defensa, contra una nave enemiga, la cual a mas estaría en movimiento.

Sin querer refutar el razonamiento que el mencionado autor hace acerca del efecto producido por un tal bombardeo sobre 200 hectáreas de edificios, reflexionando que los buques del ataque están obligados a quedar en el espacio anular obligado entre los 4000 y 4500 m., espacio que corresponde próximamente a 250 hectáreas y sobre el cual la defensa con mayor comodidad

y menor gasto puede repartir un número mucho mayor de proyectiles, con tiros por elevación, se puede deducir fácilmente que el fuego de la defensa por su lado, no sería del todo ineficaz.

Hoy día y fuera de las escuadras ó flotas, la defensa de las costas se basa esencialmente en los siguientes medios técnicos de acción:

(a) Obstrucciones de varias especies, torpedos de varias clases.

(b) Torpederas varias.

(c) Baterías flotantes, buques especiales, adecuados a la defensa costera, etc.

(d) Baterías en tierra de varias especies.

En otra conversación, relativa a los bombardeos y sus efectos, han sido indicados los modos y medios de prevenirse a la resistencia pasiva que en ocurrencia puede ser necesaria, como también en otra conversación se habló, de las varias clases de obstrucciones, torpedos, torpederas, etc., con las cuales se puede y se debe hoy día confiar sea posible impedir, casi absolutamente, que un enemigo penetre desde el mar en un puerto ó en una ciudad, mientras a mas deberán ocuparse durante la noche en tener alejadas las naves enemigas y toda empresa enemiga.

Del empleo de las baterías flotantes y de los buques especiales ó adoptados en caso de necesidad para concurrir a la defensa de la costa, no es el fin de esta conversación, en la cual se recuerda solamente a este propósito, como entre los ejemplos del empleo de tales medios de defensa, mencionados en la historia militar de las guerras modernas y recientes, los siguientes, sean en particular manera interesantes para quien quiera consultarlos:

1.º La defensa de Copenhague contra los ingleses en 1801.

2.º La defensa de Boulogne contra los ingleses en 1801.

3.º Algunos hechos de la guerra de secesión de América 1862-64.

4.º La defensa de Odessa contra los turcos y se puede tal vez decir contra los anglo-turcos en 1877-78.

En la defensa de Copenhague de 1801, los daneses, si bien sorprendidos por la hostilidad y desengañados en la esperanza

del concurso de los Suecos, habían podido formar una larga avanlnea de buques transformados en baterías flotantes, la cual tenía 628 piezas con unos 5 000 hombres de equipaje, anclados a 1 600 m. de las baterías de tierra.

Como se sabe, fue solo después de rota esa avanlnea, y dominados por el fuego de los buques, que Nelsou pudo obligar los *daneses* a pactar, y esto mas que otra cosa, por la indecisión en persistir en la defensa y en la resistencia, y por el temor de a continuación de la destrucción.

En Boulogne, en 1801, la defensa contra el bombardeo y contra la penetración de viva fuerza, fue basada sobre una extensa avanlnea de pequeñas naves de guerra y de cañoneras con las cuales impedían a los buques ingleses ponerse al alcance de bombardear.

Aquella antelnea resistió victoriosamente, primero al fuego de los buques ingleses y mas tarde a un violento ataque de viva fuerza que Nelson tentó, para apoderarse del inmenso material reunido en aquel litoral, completamente descubierto y abierto al mar.

De los hechos de la guerra de secesión de América del año 1862-64, ocurre tomar conocimiento en los voluminosos partes de aquella guerra, y de la defensa de Odessa ya ha sido indicado en otra conversación.

Hoy día, las artillerías y los materiales que con ellas tienen afinidad han hecho grandísimos progresos y, gracias al concurso de la luz eléctrica, sus fuegos pueden prolongarse en caso de necesidad hasta en las horas de la noche. A bordo de los buques, hoy se usa mayormente la fuerza motriz para el manejo de la artillería y a este medio se puede también ocurrir para el establecimiento de baterías de costa, para hacer su servicio mas fácil, pronto y económico.

Por lo tanto, la característica especial de las artillerías para la defensa desde tierra, consiste en que:

(a) Se puedan emplear los mismos materiales que en los buques u ocurrir a la fuerza motriz y no exclusivamente al manejo solamente con hombres.

(*Se continuará*).

De la *Rivista di Artiglieria e Genio* (Italia).

LEY DE REFORMA.

Con el título de *Ligeras consideraciones sobre la Ley de reforma*, ha aparecido en el número anterior de este *Boletín* un artículo firmado con las iniciales A. del C., en el cual el autor trata en los primeros párrafos de explicar los beneficios que reportará a los militares dicha Ley; sigue en este orden de ideas entrando luego en consideraciones de otro orden, que llevan al autor a hacer afirmaciones, que están lejos de ser la opinión de la mayoría de los militares, como él pretende indicarlo.

Nosotros que no pensamos lo mismo, estudiaremos las partes principales, que constituyen el fondo de la cuestión que trata de expresar aquel artículo.

Creemos que la *Ley de reforma*, desde que ha habido militares, ha hecho sentir su necesidad en nuestro país y en cualquier otro; ella no fue instituida en parte alguna para hacer mal; así como la Nación exige servicio de sus hijos, ella los retribuye, en recompensa y los premia, cuando aquellos son tantos que han hecho a los que los han prestado acreedores al descanso, derecho adquirido con largos años de sacrificio.

La *Ley de reforma* tal cual la conocemos está bien fundada, y su espíritu lleno de justicia; no puede su sanción originar temores entre las clases militares, pues ella será aplicada con el espíritu que la ha inspirado; el militar no puede dudar de ello, desde el momento que esa ley sirve para ampararlos.

En el arte de la guerra todo cambia día a día, y nos encontramos muchas veces con que la fuerza intelectual se fatiga en su rápida carrera; para no quedarse atrás, tal es el movimiento asombroso de nuevos descubrimientos, nuevas invenciones, nuevas teorías, etc.; pero en lo que permanecemos estacionarios es en la parte moral, porque esta necesita muchos

siglos para avanzar un paso y corto lapso de tiempo para retroceder mucho mas; la legislación ya sea civil, militar ó eclesiástica, es una ramificación de la moral, esto es, de la justicia, pues que no puede existir esta sin aquella.

Las leyes militares que nos rigen, aquellas que nos marcan nuestros deberes y nuestros derechos como tales, son muy antiguas, pero no por eso dejan de ser buenas: las leyes son las mismas, son los hombres los que han cambiado, debido a las distintas épocas ; en nuestras guerras ya vencedores ó vencidos, siempre la ley ha sido el amparo del que necesitaba justicia, así como la bandera de Belgrano después de la derrota de Vilcapugio fue el punto de reunión donde a su sombra y con el enemigo al frente elevaban los patriotas sus plegarias a Dios. Allí todos escuchaban las preces que el sacerdote elevaba al altísimo, y nadie criticó la medida de su General, porque había respeto a la ley que mandaba callar: el General vencido no sublevó el ejército contra el Gobierno que lo tenía falto de recursos. Al militar le es vedado criticar las órdenes emanadas de la Superioridad y mas aún las leyes sancionadas por el Congreso de la Nación; si ellas son injustas, la ley le abre paso para reclamar justicia, pero no le autoriza que entre lamentos y apreciaciones impropias critique los actos de sus superiores.

Si alguna prédica necesitamos, mas que todas es la de llamar al camino del militarismo ó mejor dicho de la disciplina a aquellos que se alejan de ella. Cualquier ciudadano puede tener grandes conocimientos sobre navegación, artillería y todas las ciencias que hoy componen los estudios del oficial de marina; pero ese ciudadano no será militar si es caprichoso, ligero, irrespetuoso, etc., porque ignorará donde principian sus deberes y cual es el límite de sus derechos ; *«para saber mandar es necesario saber obedecer»* — harto repetida es esta verdad—y para exigir el cumplimiento del deber, es por consiguiente indispensable saberlo cumplir.

No se llama independendencia de carácter, el no sujetarse a ninguna ley, al protestar con frases impropias contra las disposiciones de los superiores ; criticar todo, bueno ó malo, sin saber por qué ni a que, no quiere decir que ello sea independendencia de carácter; eso está muy lejos de la decantada inde-

pendencia; porque procediendo así siempre se está bajo la acción de un espíritu exaltado que todo lo censura, que todo lo ve con colores sombríos, como aquellos seres desgraciados que en todas las cosas ven enemigos que los persiguen a muerte : lejos de ser aquello independencia es indisciplina.

R. L.

(Se continuará.)

MÁQUINAS DE TORPEDERAS.

POR J. FASSEL.

Ingeniero constructor e inspector de la I. R. Marina Austriaca.

Traducido del alemán :

Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens, 1886.

Entre las máquinas modernas ocupan un lugar importante las de las torpederas, tanto por los principios mas modernos aplicados a ellas, como también por las formas excepcionales de su construcción.

Haciendo un resumen de los resultados conseguidos en los últimos seis decenios en el campo de la construcción de máquinas, reconocemos principalmente dos diferencias que distinguen los tipos modernos de máquinas de los tipos antiguos.

Estas diferencias son:

1. La disminución notable de consumo de carbón por hora y por fuerza de caballo indicada; y
2. La disminución notable del peso propio de las máquinas.

Las causas de estos resultados favorables son : la aplicación general de la condensación de superficie, el aumento de la presión en las calderas, la mayor velocidad del émbolo, la construcción perfeccionada de las partes de la máquina y la elección de nuevos materiales de construcción.

Tomando en consideración la construcción detallada de las máquinas de torpederas, encontramos aquellas innovaciones aplicadas en tan alto grado que involuntariamente nos preguntamos, si sería de provecho disminuir todavía mas el consumo de carbón y el peso propio en estas máquinas, en sí tan delicadas.

Debemos afirmar la pregunta, sin poder negar que aquello se hace con peligro de la seguridad del manejo. La experiencia

nos enseñará, si las ventajas no traerán consigo desventajas graves, haciendo problemático el empleo a tiempo y el valor de la construcción de estas máquinas.

El valor absoluto de una máquina de torpedera, no queda solamente en la suma de las conquistas técnicas, sino hay que contar también con un empleo particular y con las consecuencias posibles, las que los técnicos son incapaces de evitar.

Pronto se va a emplear el petróleo como combustible, de lo que resultará un ahorro notable, tanto por punto de costo como de espacio y peso y, si se empleara acero fundido en lugar de hierro fundido, se reduciría también el peso de los cilindros, distribuidores y bases.

El empleo del petróleo depende solamente del allanamiento del peligro que ofrece un depósito de este combustible a bordo y, puede decirse que este peligro es menor a bordo de las torpederas que en otros buques, siendo mas fácil el control y mas inteligente el personal, así es que nos parece el ahorro de combustible en este sentido solamente una cuestión de tiempo.

Mas difícil es el reemplazo del hierro por el acero. La fundición de acero en formas muy complicadas y especialmente en las que ofrecen partes de diferentes espesores, es muy difícil, pues durante el enfriamiento del acero, se forman por la contracción grietas.

Pero es posible excusar esta dificultad por construcciones muy sencillas y por modelos, cuyas dimensiones sean bien calculadas, y nos parece que también la fundición en acero, de construcciones incontestables, vendrá con los perfeccionamientos progresivos de la misma fundición.

Antes de entrar en las particularidades de la construcción detallada de las máquinas de torpederas, citaremos los resultados, obtenidos por las innovaciones mas arriba mencionadas en máquinas de embarcación, para el empleo en torpederas.

De las ventajas de la condensación de superficie ya hablamos en el capítulo anterior y puede decirse que no podría imaginarse sin ella una torpedera, de la velocidad que se pide hoy día.

Lo mismo puede decirse del aumento de la presión del vapor. Las calderas de acero (forma de locomotora) que se usan ya desde

tiempo ha en los vapores de rio en América, pueden considerarse como los precursores, de la idea de emplear altas presiones en calderas de torpederas.

Desde un decenio a esta parte, ha subido la presión empleada en torpederas de 8 a 12 kg. por c. m. ², y subirá probablemente mas con el perfeccionamiento de las máquinas de triple expansión.

Es inverosímil que pueda emplearse para las construcciones conocidas, una presión que exceda de 18 kg. por c. m. ², siendo la temperatura correspondiente a 18 kg. de 210° C. y a 230° C. se funde ya el estaño de la soldadura.

Tampoco resistiría ninguna materia lubricante a tan alta temperatura.

Finalmente, debe decirse que la temperatura alta pone en peligro la impermeabilidad de los tubos y demás partes de la máquina y especialmente de los prensa-estopas.

En cuanto a la velocidad del émbolo, las máquinas de torpederas han vencido a todas las demás. Embolos de grandes máquinas tienen una velocidad de 3 hasta 3.5 m. por segundo en algunos grandes cilindros verticales de 4 m., y en los cilindros de trenes relámpagos de 5 m. mientras que los émbolos de torpederas cuentan con una velocidad de 5.5 m.

Como material de construcción moderna tenemos el acero fundido; el bronce y el cobre reemplazan en muchos casos al hierro fundido y, en lugar del hierro batido se emplea el *acero de fundición* (acier de fonte (f.) flowing steel (i) Gusuthal (a).

Las causas que han determinado la elección de estos materiales son su solidez y resistencia absolutas.

La resistencia absoluta del acero fundido es de 45 a 55 kg. por mm.²; del bronce y cobre 20 kg. por mm.²; del acero de fundición de 43 a 50 kg. por mm.²; del hierro fundido solamente 12 kg. y del hierro batido 35 kg. por mm. ².

La economía en el peso producida por la elección de estos materiales, es aumentada todavía por las formas de construcción; ejes de cigüeñales, muñones, bielas, pistones, crucetas, etc., se construyen huecos y se emplean por ejemplo, estos espacios como depósitos de las materias lubricantes.

Uno de los factores mas importantes, del que muchos no se dan cuenta, es la *cantidad de carbón empleado para un efecto*

útil determinado. No se trata aquí del punto de costo, sino de que, con la cantidad de carbón que lleva la torpedera, asegurarla un mayor tiempo de acción.

Será pues, mejor, aquella torpedera cuyo depósito de carbón alcanza mayor tiempo.

A bordo de las torpederas se usan al presente máquinas de triple expansión. De que manera se aumenta con ellas el efecto útil, se deduce del cuadro siguiente.

A. B. C. son tres sistemas de máquinas torpederas.

| | Presion | Presion media admitida (absol) en el cilindro de alta presion. | Sistema de Máquina. | Relacion del cilindro. | Relacion total de la expansion. | Presion final teórica en el cilindro de baja presion. |
|----------|-----------------------------|--|--|------------------------|---------------------------------|---|
| A | 8 kg. por cm. ² | 8.25 kg. | 1 cilindro de alta presion 1 id. de baja presion. | 2.94 | 7 | 1.178 kg. |
| B | 10 kg. por cm. ² | 10.25 kg. | 1 id. de alta presion. 2 id. de baja presion. | 4.17 | 10 | 1.025 kg. |
| C | 12 kg. por cm. ² | 12.25 kg. | 1 cilindro de alta presion. 1 id media id 1 id baja id | 4.21 | 15 | 0.817 kg. |

En los tres casos se supone: 1.º una pérdida de presión desde la caldera hasta el cilindro de alta presión de 0.75 kg. por c. m.² (absoluta), 2.º la distribución Stephenson.

El *calor total*, la temperatura del vapor admitido en el cilindro de alta y del vapor trasero en el de baja presión y las cantidades de calor teóricamente recibidas en las 3 máquinas se ven en el cuadro siguiente:

| | Exceso de presión absoluta en kg. p ^{or} cm. ² | Calor total. | Temperatura del vapor admitido. | Temperatura correspondiente a la presión final del vapor trasero en el cilindro de baja presión. | Gradación de temperatura teórica. | Resultado para cada kg. del vapor utilizado con respecto al caso A. | |
|---|--|--------------|---------------------------------|--|-----------------------------------|---|-------------------------------------|
| | | | | | | Un <i>mas</i> de consumo de calor. | Un <i>mas</i> de trega á la máquina |
| A | 9 | 659.68 | 170°C. | 104°C. | 66°C. | — | — |
| B | 11 | 662.33 | 180°C. | 99°C. | 81°C. | 2.65 cal ^{orías} | red ^o 23 % |
| C | 13 | 664.63 | 180°C. | 93°C. | 95°C. | 4.95 " | " 44 % |

Aunque estos números no cuentan con las pérdidas de vapor durante su camino del cilindro de alta presión al condensador, puede aceptárseles, sin embargo, como relativamente exactos y comprenderse la sustitución de las máquinas Compound por máquinas de triple expansión en todos aquellos casos en que se trata de tener máquinas de poco peso propio y de gran economía.

Para utilizar una porción del calor que pasa con el vapor delantero del cilindro de baja presión al condensador, instaló la firma Schichau en Elbing (Prusia) en el tubo de salida del cilindro de baja presión un calentador del agua alimenticia. La camisa de este calentador es trabajada en cobre; el tubo y las paredes de la cámara del agua en bronce; los tubos por los que pasa el agua son de azofar, estañados en ambas superficies, de 26 mm. diámetro interior y de 20 mm. diámetro exterior.

Caldera y tiro.

Para la superficie de caldeo se emplea el cobre y el azofar, siempre que deba eliminarse el acero y en este caso también para los estays y tirantes, el cobre.

Las calderas se construyen de planchas de grandes dimensiones, para disminuir el número y la extensión de las costuras y se hace el remachado con máquinas hidráulicas.

Las planchas son de acero de la clase mas blanda y se prefiere el material fabricado por el método de Siemens-Martin, el que tiene una resistencia absoluta de 43 hasta 50 kg. por mm.² y 20 % de extensibilidad (á 200 mm. de largo). El mismo material se emplea para los tirantes, estays y cantoneras.

El acero de fundición expuesto al fuego y el que se usa para los clavos de remache, precisa una resistencia de 3843 kg. por mm.² y una extensibilidad de 25 % (a 200 mm. de largo, esto es el acero mas blando que posee la mas grande homogeneidad. El peso específico de las dos clases de acero de fundición mencionadas es de 7.83 para las planchas y de 7.85 para estayes y cantoneras

Los agujeros en las planchas deben hacerse por medio de mechas. En cuanto a los tubos de llama, deben mencionarse las dos clases: en la primera están atornillados todos los tubos a la caja de fuego y los bordes remachados; en la segunda es reducido el diámetro mayor para los vapores nacientes al lado de la caja.

Los registros deben ser de una solidez y robustez extraordinarias y debe existir el número necesario de registros menores, para poder limpiar la caldera, sea por medio de instrumentos sea por un chorro de agua.

Es costumbre montar la caldera con todos sus accesorios, después de la prueba hidráulica, y de someterla luego a la prueba, llevando lo presión hasta sus límites. Esta prueba se hace antes de la instalación, por la razón que la caldera, una vez instalada en la torpedera, es dificilmente accesible.

El tiro se produce haciendo llegar al cenicero debajo de las parrillas, una serie de chorros de aire despedidos por un ventilador. La caja de fuego queda cerrada.

(La descripción de un mecanismo patentado, por el cual se cierra automáticamente el conducto de aire cada vez que se abra la puerta del horno, se encuentra en «Deutsche Patentschrift. N.º 23 581—Patente de Schicau Ubing.)

(•Se *continuará*).

J. F. W.

LECCIONES DE GEOGRAFIA.

INTRODUCCION.

La *Geografía* (descripción de la tierra) es la ciencia que tiene por objeto estudiar el planeta que sirve de morada a la humanidad.

La Geografía así general como particular comprende varias secciones, entre las cuales son consideradas como principales las cuatro siguientes:

1.^a *Geografía Matemática*. Esta se ocupa de la forma, movimiento y relaciones de la tierra con los demás astros de nuestro sistema solar, es, por decirlo así, un anexo de la Cosmografía y de la Astronomía.

2.^a *Geografía Física*. Esta trata de los conocimientos referentes a la formación de la tierra, accidentes de su superficie, de las aguas, climas y productos naturales.

3.^a *Geografía Política*. Esta indica las comarcas que habitan las diferentes razas, estudia el origen de los pueblos, sus idiomas, sus costumbres, sus gobiernos, los límites que tienen hoy las naciones y que tuvieron ayer, las ciudades, etc.

4.^a *Geografía Económica*. Esta se ocupa de dar a conocer la industria, el comercio, la agricultura, las vías de comunicación, y, en general, todas las fuentes de riqueza de las naciones.

Lección primera.

1.º La tierra.—2.º Su forma, superficie y división.—3.º Hemisferio marítimo y continental.—4.º Hemiciclo que forman las grandes cadenas de montañas y los volcanes.—5.º Círculo de las costas del mar Artico, de los lagos y de los desiertos.

1.º La tierra, planeta en que vive y se desarrolla la humanidad, puede ser considerada como un pequeño satélite del sol, el cual aunque 1255000 veces mayor que ella, solo es comparable a una chispa, visible apenas en los abismos del espacio.

2.º La forma de la tierra, en virtud del movimiento constante que opera sobre uno de sus ejes, es esferoidal, esto es, aplastada en sus polos y dilatada en el ecuador, de lo cual resulta que todas las circunferencias que pasan por las extremidades del eje polar son elipses. Aunque opinan muchos sabios que los casquetes de este esferoide no están igualmente aplanados, indicamos a continuación la depresión presumida de los polos y la longitud del semi-eje mayor y menor.

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| Semi-eje mayor de la tierra..... | 6 378 233 metros. |
| Semi-eje menor « « | 6 356 558 « |
| Diferencia entre los dos semi-ejes.. | 21675 « |

La superficie de la tierra calculada por Wolfers, según las medidas que los astrónomos han hecho en diversos países sobre los arcos de longitud y de latitud es de 509 990 553 kilómetros cuadrados, y según el astrónomo Encke es de 509 950 638 kilómetros cuadrados, los cuales suelen ser distribuidos en la forma siguiente:

Grandes secciones de la superficie en relación con la gran masa de agua.

| | Superficie en millones de kilómetros. | Superficie en relación con la total [=100] |
|---|---------------------------------------|--|
| Océano glacial del Norte..... | 11.0 | 2.1 |
| Océano glacial del Sud (con las tierras polares)..... | 20.0 | 3.9 |
| Océano Atlántico..... | 100.0 | 19.6 |
| Océano Indico..... | 68.0 | 13.3 |
| Gran Océano ú Océano Pacífico..... | 175.0 | 34.4 |
| Superficie de los cinco Océanos | 374.0 | 73.3 |

| Nombre de los mundos. | Partes en que se dividen los mundos. | Superficie en millones de kilometros cuadrados. | Relacion con la superficie total. |
|----------------------------|--------------------------------------|---|-----------------------------------|
| Antiguo | { Europa | 10.1 | 1.8 |
| | { Africa | 30.3 | 6.0 |
| | { Asia | 41.7 | 8.2 |
| Moderno—América | { del Norte.. | 23.3 | 4.6 |
| | { del Centro | —9 | —2 |
| | { del Sud... | 18.9 | 3.8 |
| Marítimo—Oceanía | | 10.8 | 2.1 |
| | | 136.0 | 16.1 |

3.º En los anteriores cuadros se nota que la superficie oceánica es tres veces mayor que la ocupada por los continentes, siendo de observar que las aguas tienen su mayor extensión en el hemisferio del Sud y los continentes en el del Norte, contraste que da lugar a que la tierra pueda ser dividida en hemisferio oceánico y hemisferio continental, si se toman como centros, en vez de los extremos de su eje menor (polos), a Londres y al punto que puedan ocupar sus antípodas.

4.º El litoral de los continentes que se extiende al rededor del Gran Océano, forma desde el Cabo de Hornos hasta la península de Alaska y desde la de Kamtchatka al extremo Sud de Africa, un vasto anfiteatro, cuyo contorno, igual que la circunferencia del globo, mide unos 40 000 kilómetros; debiendo notarse que no existe playa alguna baja, sino que las mas altas mesetas y montañas se alinean precisamente en las regiones próximas al Pacífico, inclinando hacia él, el centro de gravedad de todas las masas continentales.

El Africa presenta hácia el Océano Indico, prolongación del Pacífico, sus mayores elevaciones: los montes nevados de Kenia y de Kelima —ndjaro, la meseta de Etiopía y del Yemen, donde parece como que la muralla de tierras elevadas, llamada por algunos la columna vertebral de los continentes, se interrumpe por la depresión del Golfo Pérsico y del Eufrates para recomenzar al Norte del Persia, el Cáucaso, el Elburz, el Hindu-Kuch, el Kara-Korutn y el Himalaya, cuyas cimas, se elevan hasta nueve kilómetros sobre las playas del Indostán, el Altay, el Jablosnoi y Stanowoi, que se enlazan por medio de las

islas Aleutianas con la alta península de Alaska, punto inicial de las cadenas, que bordeando la costa Este del Pacífico se pierden insensiblemente en la meseta de Anahuac, desde donde continúa una cordillera volcánica interrumpida a veces, hasta que sobre las costas orientales del Golfo de Darien vuelve a principiar la gran cadena Andina que concluye en el estrecho de Magallanes. Como estas tierras altas continentales principian en el cabo de Buena Esperanza y terminan en el cabo de Hornos, se presenta al rededor del Pacífico el círculo de fuego de Carlos Hiter, ó sea la serie de montañas e islas volcánicas que se desenvuelve desde Nueva Zelanda a través de las aguas, pasando por las islas de Oceanía, situadas al Este y Norte de Australia, por las del Japón, Kuriles y costa de Kamtchatka, desde donde se comunica por las Aleutianas con la costa americana, la cual recorre en toda su longitud hasta la Patagonia, donde se interrumpe para aparecer en las tierras Antárticas.

5.º Las costas de los continentes e islas del Océano Glacial del Norte se desenvuelven en forma circular. Aunque no está bien explorada esta parte, parece que un círculo polar inclinado 5º próximamente hacia el estrecho de Behring tendría por circunferencia casi regular las costas septentrionales de Siberia, del archipiélago de Parry, de Groenlandia, de Spitberg y de Nueva Zembla.

Asimismo un círculo cuyo punto céntrico sea un punto que diste del polo 10º sobre el meridiano de París y cuyo radio sea la distancia al estrecho de Gibraltar pasa por varios mares interiores y grandes lagos como son: el mar Mediterráneo, el mar Negro, el mar Caspio, los lagos Aral, Balkach, Winipeg, los que desaguan en el Atlántico por el rio San Lorenzo y el Champlain.

Las regiones Arenosas y peñascosas, pobres de vegetación por la escasez de lluvias, están situadas oblicuamente a través del Africa y del Asia, tales son: el Sahara, los desiertos de Egipto y Arabia, las mesetas salitrosas de Persia y el extenso desierto de Kobi ó Chamo, mientras que en el hemisferio Sud las zonas de tierras secas están próximas al trópico: el Africa en el desierto de Kalahari, la Australia en sus soledades del

centro y la América del Sud en los desiertos salitrosos, situados al Oeste de las Pampas.

Lección segunda.

1.° Los continentes.—2.° Doble continente americano.—3.° Dobles continentes de Europa y Africa, de Asia y Australia.—4.° Semejanzas y contrastes entre los continentes.

1.° Las tierras que se elevan sobre las aguas del Océano, tomando el nombre de continentes e islas según su mayor ó menor extensión, están divididas por los geógrafos en *Mundo antiguo*, que comprende a Europa, Africa, Asia y sus islas próximas; en *Nuevo Mundo*, que abraza la América del Norte, la América Central y la América del Sud con las islas próximas, y en *Mundo Marítimo*, formado por el vasto archipiélago que se extiende en el Pacífico, entre los continentes Antiguo y Nuevo, donde se encuentra Australia ó Nueva Holanda, que suelen llamar continente australiano; pero los geólogos las distribuyen en tres continentes dobles, formando respectivamente tres series paralelas.

2.^a La América que forma dos penínsulas unidas por varios istmos constituye dos continentes, el uno perteneciente todo él al hemisferio septentrional, y el otro trópico meridional, ofreciendo una perfecta analogía de estructura.

3.° La Europa, que es hoy una simple prolongación del Asia, ha formado en otros tiempos un continente distinto, separado por una superficie marítima que se extendía desde el Mediterráneo al golfo de Obi, por el Ponto Euxino, el Caspio y el mar de Aral, como lo prueban las inmensas estepas que conservan en esos puntos el carácter marítimo de otras veces, así como parece haber estado unida al Africa por un istmo semejante al que une hoy las dos Américas.

La fábula mitológica de Hércules que abre una puerta entre los dos mares, esto es, entre el mar que separaba a Europa del Asia y el Atlántico, puede ser aceptada como una tradición personificada maravillosamente.

Bastaría un descenso de 180 metros, para que Sicilia y Tú-

nez quedasen unidos por un istmo, pues el fondo submarino se eleva en este punto, dividiendo al Mediterráneo en dos profundas cuencas; y la ciencia moderna ha demostrado, estudiando la fauna, la flora y la constitución geológica, que la parte septentrional del Africa, esto es, que las regiones del Atlas comprendidas entre el antiguo mar de Sahara y las costas actuales de Marruecos, de Argel y de Túnez estaban unidas a Europa así como que la cadena del Atlas se prolongaba uniéndose a la de la Península Ibérica.

El historiador romano Salustio calificaba en su época de importuna novedad, el que los geógrafos hubiesen hecho de Europa y Libia dos partes de mundo distintas, siendo así que aunque separadas pertenecen a un mismo grupo geográfico.

El Asia y la Australia constituyen el tercer continente doble, aunque su forma no reproduce el tipo primitivo, sino de una manera imperfecta. El desequilibrio que se ha operado en este continente, ha sido en provecho de la parte septentrional; no obstante se encuentran en su configuración general los rasgos principales que distinguen a los otros dos continentes dobles.

4.º Como la América del Norte y Europa, Asia está aislada geológicamente; como ellas proyecta numerosas penínsulas en los mares que la bañan, y si no está directamente unida a la Australia por un istmo, al menos las islas de la Sonda «parecidas a machones de un puente derrumbado» están esparcidas a través de los mares desde el uno al otro continente.—La línea de separación entre el Archipiélago asiático y el australiano pasa entre Bali y Lombok. Un simple estrecho separa a estas dos partes de tierra que por su forma difieren tanto como la Europa y el Africa. La Australia recuerda por su forma regular así como por su falta de penínsulas a las dos partes del mundo que penetran en los Océanos del Sud, al Africa y América.

Cada continente considerado aisladamente, es semejante a una masa piramidal de ancha base, cuya cima se encuentra lejos del centro de la figura, así la Europa tiene al Monte Blanco, cima culminante de los Alpes, a una pequeña distancia relativa de sus costas occidentales y meridionales; el continente asiático tiene por cima ó punta las altas montañas del

Himalaya; el Africa es menos conocida; sin embargo, es probable que el monte Kenia y el Kilimanjaro sean las alturas culminantes de este poliedro continental, y finalmente, las dos Américas que tienen su cima lejos del centro de figura, la una en el Orizaba ó en el Popocatepelt, y la otra en el grupo de las montañas bolivianas.

Otra gran semejanza entre los macizos continentales es que cada uno encierra a una distancia considerable de las costas oceánicas una ó muchas cuencas cerradas que recogen las aguas que no pueden derramarse por las vertientes exteriores en los océanos.

El continente asiático, el mas grande de todos y que tiene el centro de su figura mas alejado del mar, es el que presenta cuencas hidrográficas interiores de mayor extensión, pues comprenden casi toda la superficie de las altas mesetas de la Tartaria y de la Mongolia que vierten sus aguas en los lagos Lob-Nor, Teugri-Noor, Koko Nor y Ubbsa-Nor, y al Oeste de las grandes cadenas del Asia central en los lagos Baikal, Arai, Vau y Ormiah. Por la depresión del mar Caspio las cuencas cerradas del Asia se unen a las de Europa extendiéndose hasta el centro de la Rusia.—Toda esta región, desde las colinas de Valdai a las mesetas de Mongolia, cuyas aguas no encuentran salida hacia el mar, comprende un espacio tan extenso como la Europa.

Los dos continentes de América tienen también su sistema de lagos y de ríos que no vierten sus aguas al mar, el uno la gran cuenca entre las Montañas Rocallosas y Sierra-Nevada de California en Utah, y el otro sobre la meseta de Titicaca entre la cadena de los Andes y la cordillera propiamente dicha.

En cuanto al Africa, son muchas las cuencas situadas en su interior, entre las cuales la principal es la del lago Tchad y finalmente :

La Australia contiene también los lagos Torrens, Gairdner y otros que no comunican con el mar.

Presentan también los tres continentes una singular semejanza en la forma peninsular de sus puntas extremas dirigidas hacia el Océano Antártico, que terminan respectivamente en los 36°, 44° y 56° de latitud, y a distancias casi iguales sobre

la superficie terrestre, pues los espacios marítimos comprendidos entre el Cabo de Buena Esperanza y el cabo de Hornos, el cabo de Hornos y la Tasmania, y la Tasmania y el cabo de Buena Esperanza, están casi en la misma relación que los números 7, 8 y 9. Cada uno de estos mismos promontorios avanzados parecen haber sido en parte demolidos por las olas: en la extremidad de América, el tortuoso estrecho de Magallanes que separa al continente de la Tierra del Fuego dividida en muchas islas por un dédalo de canales; en la punta meridional de Africa avanza el cabo de las Tempestades llamado después de Buena Esperanza y al oriente de este promontorio que se enlaza con el continente por medio de mesetas y montañas penetra a lo lejos en el mar el gran banco de las Agujas, resto de alguna tierra desaparecida, contra el cual se precipitan las corrientes. En fin, el continente australiano tiene como prolongamiento meridional las costas escapadas de la isla Van Diemen que por su posición geográfica pertenece evidentemente a la Australia; pero lo que completa la semejanza entre las puntas extremas de los tres continentes del hemisferio antártico es que cada uno de tos mares que se extiende al oriente de ellos baña una isla ó un archipiélago considerable. Al Este de la Australia Nueva Zelanda; al Este de América el archipiélago de las Malvinas; al Este de Africa la gran isla de Madagascar.

Todas las grandes penínsulas de los tres continentes del Norte se dirigen hacia el Sur, exceptuando la del Yucatan y Jutlandia de diferente formación; cada uno de estos tres continentes en su parte Sur. En el antiguo Mundo sobre todo estas articulaciones peninsulares están formadas con regularidad ofreciendo analogías notables. La Arabia por la soberbia y sencilla hermosura de sus contornos recuerda la forma elegante y majestuosa de la península ibérica; el Indostan por la suave ondulación de sus costas y la redondez de sus bahías corresponde a la Italia; la India transgangética por sus accidentaciones numerosas y el gran desenvolvimiento de sus costas puede ser comparada con la Grecia. En los dos continentes las penínsulas son mas articuladas, mas vivientes por decirlo así, de occidente a oriente. Las penínsulas mediterráneas sobre todo presentan este fenómeno notable, cuanto mas se acercan al levante.

Las bahías numerosas formadas en la costa de España a lo largo del Mediterráneo se presentan en arcos de círculo regular equivalentes a un medio cuarto de la circunferencia; los golfos de Italia, como el de Genova, de Nápoles, de Salerno y de Manfredonia se presentan en forma de semicírculos completos sobre el contorno de la península, mientras que la mayor parte de los golfos de Grecia recortan profundamente la costa y forman mediterráneos en miniatura como el golfo de Lepanto.

Conviene indicar también que España y Arabia no ofrecen al Este de sus costas mas que islas de poca importancia; que la Italia y la India, cuyas formas son mas variadas, tienen una gran isla próxima a su extremidad Sur, la una Sicilia,, la otra Ceylan, y finalmente que los mares que bañan al oriente a la península transgángética y griega están sembrados de islas e islotes sin número, así como las dos penínsulas orientales de Asia, la Corea y Kamtchatka, están acompañadas de un archipiélago.

Las tres penínsulas meridionales de la América del Norte no ofrecen la misma regularidad que las europeas y asiáticas. A causa de la forma estrecha y alargada del continente, las dos penínsulas, la Florida y Baja California, parecen atrofiadas comparándolas con las de los continentes del antiguo Mundo, y el otro apéndice peninsular, mucho mas desarrollado por encontrarse en el eje mismo del Nuevo Mundo, es el istmo contorneado de la América Central que bastaría una simple depresión de 30 metros para que se convirtiese en península, como parece haberlo sido en una época geológica reciente, cuando un estrecho de 60 kilómetros unía el Pacífico con el Atlántico a través de la llanura colmada por los basaltos que dominan de un lado la Sierra de María Enrico y del otro la Sierra Trinidad.

Presentan un contraste fácil de demostrar la América Septentrional, Europa y Asia, donde penetran golfos profundos, mares interiores y se muestran en su contorno grandes penínsulas, con la América del Sud—Africa y Australia cuyas costas todas conservan una regularidad relativa; pareciendo representar estos tres continentes una fase inferior de la vida en la escala de la organización terrestre.

La superficie que ocupa cada continente y su distribución, ofrecen un fenómeno importante que podría llamarse de ponderación. Mientras que las dos mitades de América son casi iguales en extensión, los cuatro continentes Europa, Asia, Africa y Oceanía difieren mucho en superficie; así pues, como para equilibrarse el Africa tres veces mas grande que Europa se halla al Sud de ésta, y el Asia seis veces mayor que la Australia ocupa el Norte de este resto de un gran continente.

Superficie de los continentes.

| | | | | |
|-------------------|------------|---|------------|-------------------|
| América del Norte | 20 600 000 | } | 38 600 000 | kilóm. cuadrados. |
| América del Sud.. | 18 000 000 | | | |
| Europa..... | 9 900 000 | } | 39 025 000 | « « |
| Africa..... | 29 125 000 | | | |
| Asia..... | 43 440 000 | } | 50 900 000 | « « |
| Australia..... | 7 460 000 | | | |

Litoral marítimo.

| | | |
|------------------------|--------|-------------|
| América del Norte..... | 48 230 | kilómetros. |
| América del Sud..... | 25 770 | « |
| Europa..... | 31 906 | « |
| Africa..... | 20 215 | « |
| Asia..... | 57 753 | « |
| Australia..... | 14 400 | « |

Comparación del litoral con la superficie.

| | | | |
|--------------------|------------|-------|-------------------|
| América del Norte. | 1 kil. por | 407 | kilóm. cuadrados. |
| América del Sud . | 1 « « | 689 | « « |
| Europa..... | 1 « « | 289 | « « |
| Africa..... | 1 « « | 1 420 | « « |
| Asia..... | 1 « « | 763 | « « |
| Australia..... | 1 « « | 534 | « « |

Los cuadros anteriores son incompletos, porque en ellos no se calculan las superficies y litorales de las islas que a cada continente pertenecen, lo cual aumentaría notablemente las

cifras, pues basta saber que con agregar los litorales de la Gran Bretaña, Irlanda, Córcega, Cerdeña, Sicilia y algunas otras al continente europeo resultaría el total desenvolvimiento de las costas de 43 000 kilómetros ó sea de un kilómetro por cada 229 kilómetros cuadrados de superficie.

Por otro fenómeno de ponderación se encuentran también las mas altas montañas, situadas en hemisferios opuestos y a distancias casi iguales del ecuador. Próximas al trópico de Cáncer se elevan las cimas del Himalaya y de otros grandes macizos del Asia: cerca del trópico de Capricornio se admiran las colosales alturas de los Andes bolivianos y chilenos.

No llama menos la atención el contraste que ofrecen el Antiguo y Nuevo Mundo. Extiéndese entre las dos Américas limitado por islas y costas continentales un mar casi circular, mientras que el centro del Mundo Antiguo está ocupado por una figura pentagonal formada por las planicies de la Mesopotamia y las tierras altas que rodean, dirigiéndose oblicuamente, y a intervalos casi simétricos, el golfo Pérsico, y los mares Rojo, Mediterráneo, Negro y Caspio.

De la depresión anular de los continentes alrededor de los océanos resulta que las costas occidentales de Europa y de Africa contrastan con las costas Orientales del Nuevo Mundo.—Al norte la Escandinavia sirve de contrapeso a la Groenlandia; mas al Sur las costas que se miran al través del Atlántico Septentrional conservan un parecido notable en sus golfos penínsulas e islas; en cuanto al Africa, muchos geólogos, Humboldt mismo, han dicho que tenían sus costas orientadas en el mismo sentido que la América del Sud; pero no es así, ofrecen un contraste semejante al de nuestras manos, esto es, hay simetría y no igualdad. Las mas altas y elevadas montañas del Africa se desenvuelven en las regiones orientales, mientras que la cordillera de los Andes domina las costas occidentales de la América del Sur.—Los mas caudalosos ríos africanos, el Orange, el Congo, el Ogmaï, el Níger, el Senegal y el Nilo vierten directa e indirectamente sus aguas en el Atlántico, del mismo modo que los inmensos ríos de la América del Sud, el Plata, el San Francisco, el Amazonas, el Orinoco y el Magdalena. El desierto de Sahara inclinándose hacia el Atlántico corresponde a los llanos de

Venezuela y a las pampas de la República Argentina y finalmente dos istmos.

Dejando de hacer notar las principales contraposiciones que resultan entre los continentes de las diferencias de las latitudes y longitudes, como son los de los climas etc., terminaré recordando el mas importante acaso que ofrecen para la historia humana. Mientras que las regiones mas ricas e ilustradas del Antiguo Mundo desde el estrecho de Gibraltar hasta el archipiélago del Japón, se extienden de Oeste a Este, paralelamente al Ecuador, el Nuevo Mundo se alarga de Norte a Sur a través de la dirección que siguen los vientos, las corrientes y hasta los pueblos para recibir y desenvolver los gérmenes de vida cuya elaboración ha principiado al Este del Atlántico, en Asia y Europa.

(Se continuará).

(De la obra inédita de Geografía Marítima ú Oceanografía, escrita por el finado profesor D. Cipriano Torrejon,) para el Boletín del Centro Naval por Angel Perez.

NECROLOGIA.

Una dolorosa noticia tenemos el deber de comunicará los lectores del *Boletín del Centro Naval*, la muerte, en edad todavía temprana, del socio D. Cipriano Torrejon, ocurrida en el pasado mes de Julio

Era Torrejon hombre de altas prendas; a su ilustración nada común unía un excelente carácter, muchas virtudes cívicas, criterio recto y elevado, y perseverante laboriosidad.

A más de profesor, durante muchos años, de la Escuela Normal, lo fue por dos de la Escuela Naval; dejando en uno y otro establecimiento huellas luminosas de su paso. En el primero educó un gran número de jóvenes, que hoy ocupan distinguidos puestos, ya en la enseñanza, ya dirigiendo publicaciones científicas; en el segundo contribuyó con todas sus fuerzas a la instrucción de varios jóvenes aspirantes, que hoy visten los galones del oficial de la Armada. Para unos y otros alumnos escribió obras, de las cuales unas han visto, con aplauso de personas entendidas, la luz pública, y otras están inéditas todavía.

Entre las primeras, mencionaremos el primer tomo sobre la *Construcción y uso de globos, esferas y mapas* digna de ser leída y meditada por todo oficial de marina, y el *Ofeilema*, ó libro *del deber*, llamado con justicia a adquirir un éxito extraordinario. Deja entre las inéditas un tratado sobre *cartografía* de mucho interés práctico, otro sobre economía doméstica, y a mas « La Oceanografía », obra notable en que se contienen las lecciones sobre esta materia explicada a los alumnos de la Escuela Naval.

La novedad científica de esta obra, lo minucioso de los datos que encierra y el grande interés que para los marinos ofrece, nos ha inducido a apersonarnos cerca de su señora viuda, solici-

tando el concurso de este trabajo para irlo dando a conocer en forma de artículos a los lectores del *Boletín*. Creemos sea del agrado de nuestros marinos su interesante lectura, compulsada de obras excelentes y nada comunes, a que añadió mucho de su gran saber geográfico el malogrado autor.

Dar a conocer las obras de los que han educado la juventud es agradecerles sus esfuerzos. Tributemos pues el homenaje de nuestro reconocimiento al autor de tantas buenas obras, al apóstol de la enseñanza D. Cipriano Torrejon.

A. PEREZ.

CRÓNICA GENERAL.

Nueva Dirección.—Con motivo de la renuncia elevada por el Capitán D. Agustín del Castillo del puesto de Director del «Boletín del Centro Naval», la Comisión Directiva resolvió nombrar una comisión compuesta de tres miembros para continuar la publicación del órgano de nuestra Sociedad, lo que ponemos en conocimiento de nuestros favorecedores.

Forman esta los socios activos Capitán Albarracin, Profesor Sr. Perez y Teniente Baccaro.

Lanzamiento de torpedos Whitehead con pólvora.—Sin otros datos que noticias de las experiencias hechas en la marina Francesa se principiaron en nuestra Estación de Torpedos los ensayos de lanzamiento por tubos con pólvora. Se temía en un principio de un resultado satisfactorio, por carecer de la fórmula de la pólvora especial empleada en Francia, pues hasta ahora permanece reservada.

El Capitán Manuel J. García resolvió probar una pólvora arreglada por él y dio comienzo a los ensayos con un cañón lanza-torpedos grande, aplicando en la parte central interior de la tapa un saquete de pólvora con su estopín y conductores eléctricos para la inflamación; esta se producía por medio de una pila Leclanché.

Para los dos primeros y quinto tiro sirvió de ensayo un modelo de madera del Torpedo Whitehead, los restantes se hicieron con el torpedo verdadero.

Como puede verse por el siguiente cuadro, los resultados han sido muy satisfactorios, no habiendo existido necesidad de variar las cargas.

*Lanzamiento de torpedos Whitehead en la Estacion de Torpedos el dia 20 de Agosto.
Pruebas con pólvora.*

| Cañon. | Número de disparos. | Clase de Torpedo. | Carga. Gramos. | Saquete. | Retro-ceso. | Alcan- ce. | Inclinacion del cañon. | Resis- tencia. | Elevacion sobre el agua. | OBSERVACIONES. |
|--------|---------------------|-------------------|-------------------|----------|-------------|------------|------------------------|----------------|--------------------------|---|
| | | | | | Metros. | Metros. | | Atmosferas. | Metros. | |
| 1 | 1 | Modelo de madera. | 250 | Tela. | 0.20 | 12 | 1.º | 0.75 | 2.30 | { Se lanzó con el modelo de madera de torpedo Whitehead colocando la popa casi en contacto con el cierre, se hizo fuego y saltó con limpieza. |
| 1 | 2 | Modelo de madera. | 250 | Tela. | 0.02 | 10 | 4.º30' | 1.4 | 2.30 | { Salió con mucha velocidad y limpieza; la popa se puso en contacto con la carga. |
| 1 | 3 | Whitehead. | 250 | Tela. | 0.0 | 10 | 4.º30' | 1.1 | 2.30 | { Se lanzó con un torpedo Whitehead salió muy limpio y con mucha velocidad. |
| 1 | 4 | Whitehead. | 250 | Tela. | 0.0 | 12 | 3.º | 1.1 | 2.30 | { Salió muy bien en todo sentido. |
| 1 | 5 | Modelo de madera. | 250 | Papel. | 0.07 | 12 | 1.º | 0.85 | 2.30 | { Salió muy limpio, quedaron muy pocos residuos. |
| 1 | 6 | Whitehead. | 250 | Papel. | 0.07 | 12 | 0.º | 0.90 | 2.30 | { Salió muy bien, no quedaron resi- duos. |

NOTA:—La inflamación se hizo eléctrica con una pila Lechnché y estopín común de pólvora fina de ejercicio.—Los lanzamientos se hicieron con el cañón fijo, no permitiendo retroceso.

Los torpedos han salido con toda limpieza y a muy buena distancia aún siendo nula la inclinación del tubo.

Se emplearon para envueltas de la pólvora saquitos de tela y de papel enaceitado; los primeros dejaban algunos residuos pero poco perjudiciales; los segundos no dejaban residuo alguno; el intervalo entre cada lanzamiento fue de unos 4 ó 5 minutos y no se notó en el tubo gran calentamiento a pesar de haber lanzado seis torpedos.

Falta ahora la confección segura de los saquitos, de manera que se puedan conservar y trasportar sin peligro.

Es indudable que con este sistema de lanzamiento se ha ganado mucho; la operación es sencilla y económica; permite suprimir el sistema de tuberías y acumuladores en las lanchas, como asimismo en los buques grandes donde el mas insignificante accidente produce un escape de aire y se emplea tanto tiempo en cargar un tubo como llenar de aire un torpedo.

Esperamos que pronto tengan lugar nuevas experiencias, rectificando los pequeños inconvenientes observados y dejando el sistema reglamentado para nuestro uso.

Hemos tenido ocasión de ver en la misma Estación un torpedo de fondo, ideado por el Capitán García; su funcionamiento es sencillo e ingenioso; reúne un gran número de ventajas sobre los demás torpedos conocidos; actualmente está en ensayo y los efectuados con él hasta ahora han sido muy halagüeños.

Nos abstenemos de dar mayores detalles sobre su construcción por no estar autorizados para ello; pero sí, no creemos aventurado el decir que dentro de poco tendremos un torpedo propio, de muy poco costo y de mucho valor para la defensa de nuestros ríos

Aprovechamos esta circunstancia para felicitar al Capitán García por la actividad que despliega en la organización y adelanto de nuestra Estación de Torpedos, que sin duda alguna será la repartición mas importante de nuestra defensa marítima.

Propiedades marineras de las torpederas. — *Travesía de los puertos del Océano a Tolon.*—Sean cuales fuesen los resultados que den las pruebas que se hacen en el Mediterráneo sobre el valor efectivo de las torpederas y de los buques acorazados, resultado que temernos quedarán por mucho tiempo discutidos, hay un punto esencial que se deja comprender demasiado, pero que ningún marino olvidará: los acorazados son buques de mar y navegan en todo tiempo; ¿las torpederas son capaces de hacer otro tanto ?

Se ha hablado mucho, en la prensa, de la travesía de las torpederas de 1.º clase de Cherburgo, Brest, Lorient y Rochefort con dirección a Tolon.

Esta prueba verificada en Enero y Febrero, fue llevada a cabo con arrojo; su éxito fue la mayor honra para los comandantes de estos pequeños buques; todos llegaron a puerto, sin averías graves, es cierto que con excepcionales fatigas para sus tripulaciones y de grandes cuidados para los oficiales. Esto es un resultado indiscutible y de gran importancia. ¿ Puede admitirse como regla ?

Existe otro lado de la cuestión que tiene su valor y que ha quedado oscurecido.

El término medio de la travesía ha pasado de veinte días : tomemos esta cifra como base de los cálculos.

Siendo la distancia de Cherburgo a Tolon de 1830 millas, el cálculo nos dice que la distancia recorrida en veinte y cuatro horas ha sido solo de 91.5 ó 3.8 millas por hora, es decir una velocidad media de 7.037 menos de 2 leguas terrestres.

Así, pues, estos buques cuya velocidad en buen tiempo iguala a la de un camino de hierro, se encuentran reducidos a una marcha *ínfima* en razón a circunstancias de fuerza mayor.

La necesidad de hacer carbon y de reemplazar la provisión de agua dulce, son las causas de una lentitud que evidentemente, dígase lo que se quiera, no dice en favor de las propiedades marineras de las torpederas.

En una palabra, la experiencia ha demostrado que las torpederas son instrumentos útiles para la defensa, pero que no están hechas para alejarse de las costas ni para navegar en malos tiempos.

Un hecho poco conocido dejado al segundo plan con inten-

cion sin duda, enseña mejor que pudiéramos decirlo, el defecto de las propiedades marineras de las torpederas como buque de mar.

En su salida, por decirlo así, del puerto de Cherburgo, la torpedera 70 corrió mayores peligros; fue casi un milagro saliese de cierta situación crítica.

El pequeño buque se encontró comprometido durante algún tiempo, es decir, tumbado ó dormido sobre la banda sin poder adrizar, la chimenea estaba tan horizontal que temían irse a pique por la entrada del agua por su gran orificio.

¿Qué conclusiones nos dan estos hechos? Que la prueba ha sido mas dichosa que prudente y que será conveniente no volver a empezar.

Nos es útil hacer ver aquí la apreciación del escritor inglés que, con un talento incostestable, ha expresado su opinión sobre las torpederas de su nación, durante las maniobras del Almirante Hornby en 1885, sobre la costa de Irlanda:

« Veinticuatro horas después de la salida, tres de ellos (eran ocho) se encontraron desamparados momentáneamente, bien que la prueba se haya hecho en las circunstancias mas favorables. Si el tiempo hubiese sido malo, es verdad que hubieran dado mal resultado; sus cubiertas estaban por lo regular mojadas; la mar rompía contra ellas formando verdaderas nubes de espuma. »

Citemos todavía un párrafo más: «En iguales circunstancias, no podrían andar con seguridad, con una gran velocidad, ni atracarse a un buque enemigo sin ser vistos.

Su presencia se descubriría por las olas y la espuma que les cubriría, así como por el humo de sus chimeneas. El Almirante hizo que las torpederas hiciesen, en la bahía de Bantry el servicio de correos entre la escuadra y la población.

La que estaba de servicio estuvo en la imposibilidad de volver el 30 de Junio; estaban inquietos y enviaron al Cormoran en su busca. »

Citemos aún otro último párrafo: « Hay motivo de sorprenderse de que no les sucediese mayor número de accidentes y de mas consideración, pues su costado era sumamente delgado.»

¿ Estas apreciaciones un poco sombrías, han sido destruidas por las pruebas de las torpederas francesas ?

No lo creemos ; en todos casos, el promedio de dos opiniones se aproximaría mucho a la realidad.

En un estudio publicado el 14 de Diciembre de 1885, en el *Sentinelle du midi*, con el título *L'enseignement des manoeuvres de l'amiral Hornby* encontramos la siguiente conclusión: «Se cometería un verdadero error, si se conservase la esperanza de hacer de las torpederas los *buques del porvenir*, tan propios para el ataque como para la defensa, sobre todos los mares, y debiendo quitar en todas partes los orgullosos acorazados cuyo dominio para siempre pasaría. »

Se puede declarar y repetir una vez mas. Esta verdad se ha manifestado aún mas, si es posible, después de la ruda y peligrosa prueba, tan hábilmente hecha por los valientes comandantes de las torpederas francesas en plena estación de invierno y de los mas fuertes chubascos de viento.

Esta prueba demuestra mas la gran utilidad de los canales interiores destinados a hacer pasar las torpederas de un mar a otro.— (*Revista General de Marina*).

Nuevo torpedero Japonés.—El Gobierno japonés fue el primero que adoptó los torpederos para navegar en alta mar, habiendo adquirido hace ocho años, en el establecimiento de los Señores Yarrow, algunos de los expresados, que se construyeron bajo la inspección de Sir. E. Reed. En la actualidad, dicho Gobierno es también el primero que ha dispuesto proveerse de torpederos de tipo blindado, a cuyo objeto uno de los cuales acaba de alistarse en la referida casa constructora. Tiene el buque 116 pies de eslora y 19 de manga, siendo por lo tanto el mayor de dicha clase que se ha construido hasta el presente.

Llevará hélices gemelas y máquinas de 1400 caballos: la especialidad del torpedero consiste en que todas sus partes vulnerables, incluso la máquina, etc., se protegerán con blindaje de acero de una pulgada de espesor, que puede considerarse casi como una defensa completa contra el fuego de los cañones de tiro rápido, si se tiene en cuenta la distancia a que ataca un torpedero, y a la oblicuidad con que los proyectiles disparados contra él efectúan el impacto.

El buque se trasportará en piezas que se armarán en el Japon, y si las pruebas salen bien, como es de esperarse, es indudable que muchas naciones darán la preferencia a este tipo de torpedero, respecto a que además de obtenerse eficaz protección, el mayor porte del buque ofrece mejores alojamientos para la dotación, clasificándole por tanto como torpedero para navegar en alta mar. El armamento, construido en Francia, consiste en dos lanza-torpedos colocados a proa, dos en el centro y dos cerca de la popa, para tiros convergentes, en una explanada circular giratoria, de manera que los torpedos pueden lanzarse en cualquiera dirección.

Su marcha es de unas 20 millas.—(*Times*).

Las marinas de guerra del mundo.—Según el *Lloyd Universal Register* el número de los buques de las varias marinas del mundo resultaría de las siguientes cifras:

Inglaterra—500 buques, ó sean 58 acorazados de los cuales, doce desplazan mas de 10000 toneladas, 13 acorazados guarda-costas, 4 cruceros de acero con cubierta acorazada, 22 fragatas ó corbetas parcialmente acorazadas, 158 torpederas, 153 buques no acorazados, de los cuales tres son fragatas, 23 corbetas, 30 avisos, 50 cañoneras y 11 trasportes; a mas 40 cañoneras sin coraza para defensa de costas y finalmente 30 buques y 22 mas a vela que hacen servicio como guardapuestos, escuelas, etc.

Estados-Unidos—88 buques, o sean: 1 acorazado de alta mar, 19 acorazados guarda costas, 4 cruceros con cubierta acorazada, 2 buques torpederos, 37 buques sin coraza y 25 varios.

República Argentina—27 buques, entre los cuales tiene cinco acorazados y 6 torpederas. *

Brasil—49 buques, entre los que tiene 10 acorazados y 11 torpederas.

Austria—100 buques, entre los cuales cuenta con 14 acorazados, 34 torpederas y 30 buques sin coraza.

* *Nota del traductor.*—Son erróneos los datos obtenidos por el *Lloyd Universal Register*, referentes a la República Argentina, pues solo contamos con tres acorazados en vez de los 5 que se nos adjudican.

Chile—22 buques, conteniendo entre ellos 4 acorazados y 9 torpederas.

China—84 buques, numerándose entre ellos 4 acorazados, 7 cruceros idem y 20 torpederas.

Dinamarca —76 buques, entre ellos 1 acorazado, 6 idem guarda-costas, 3 cruceros acorazados y 23 torpederas.

Egipto—11 buques.

Francia—410 buques, entre ellos 44 acorazados de línea (7 desplazan 10000 toneladas), 21 acorazados guarda-costas, 3 cruceros acorazados, 123 torpederas, 148 corbetas, cañoneras y avisos, 45 trasportes entre 1 000 y 6 000 toneladas.

Alemania—157 buques, contándose 13 acorazados de alta mar, 15 cañoneras acorazadas, 62 torpederas (estas deben llegar hasta 150), 40 fragatas, corbetas, cañoneras y avisos y 21 buques varios.

Grecia—77 buques, entre ellos 2 acorazados y 51 torpederas.

Haití—5 buques.

Holanda—143 buques, entre los que cuenta con 2 acorazados, 21 cañoneras idem, 23 torpederas y 29 buques de la marina de las Indias.

Italia—174 buques, de los cuales 21 acorazados, 8 cruceros idem y 92 torpederas.

Japón—40 buques, entre ellos 5 acorazados, 4 cruceros idem y 7 torpederas.

México— 4 buques.

Noruega—53 buques, de los cuales 4 acorazados y 5 torpederas.

Persia— 1 buque.

Perú—10 buques.

Portugal—39 buques, distinguiéndose 1 acorazado y 5 torpederas.

Rumania—7 buques.

Rusia — 443 buques, contando 26 acorazados de línea, 13 cañoneras acorazadas, 3 cruceros idem y 175 torpederas.

España—155 buques, de los cuales 8 acorazados, 6 cruceros idem y 12 torpederas.

Suecia—96 buques, entre ellos 15 acorazados y 24 torpederas.

Turquía—106 buques, contando entre ellos con 18 acorazados y 19 torpederas.

Uruguay—1 buque. *

Total: 2 877 buques, de los cuales 827 son lanchas torpederas. A mas de estos buques mencionados por el *Lloyd's Register*, los tienen de guerra los siguientes países.

Bélgica—1 buque.

Rumania—9 idem

Sian—13 idem.

Venezuela—1 idem.

Bulgaria—3 id. y 3 torpederas.

Resumen de las torpederas existentes y en construcción de las varias naciones.—Inglaterra; 158, República Argentina: 6, Austria: 34, Brasil: 11, Chile: 9, China: 20, Dinamarca: 22, Francia: 123, Alemania: 62, Grecia: 26, Holanda: 23, Italia: 92, Noruega: 8, Japon: 7, Portugal: 5, Rusia: 175, España: 12, Suecia: 15, Turquía: 19, Total de torpederas: 827.—(*Rivista Marittima italiana*).

Nuevo reglamento de uniforme para la Armada.—Nos consta que actualmente se está confeccionando un nuevo Reglamento de uniformes para la Armada.

Por la competencia de las personas que se están ocupando del mencionado trabajo, no dudamos que una vez por todas se llenará debidamente el vacío que se siente a este respecto en nuestra Armada.

Es necesario que atendiendo a nuestros rápidos progresos tengamos un reglamento definitivo a que atenernos que nos sujete, privándonos del gusto individual en el vestir, para no parecer ante los extraños una marina cosmopolita.

Marina Griega.—*Experimentos de la embarcación submarina Nordenfelt.*—Según el *Messenger d'Athènes* los experimentos con el vapor submarino Nordenfelt que tuvieron lugar en Salamina, han dado muy buenos resultados. El primer día maniobró perfectamente, ya sea sumergido como a flote.

En el segundo se verificó el ser habitable porque cuatro individuos quedaron en el vapor sumergido, durante 6 horas sin sentir el menor malestar.

* Este dato está también equivocado.

La profundidad en que puede ser mantenido supera los 9 metros, porque habiéndose ligado un cabo de aquella longitud y al cual estaba asegurada una boya, esta quedó invisible durante todo el tiempo que el vapor maniobró bajo de agua.

La embarcación, navegando a flote, alcanzó una velocidad de 10 millas.—(*Rivista Marittima italiana*).

Buques de la velocidad de cuarenta nudos.—En una Memoria, recientemente leída a la Sociedad *Júnior Engineers* de Westminster, el señor C. Hurst ha expuesto el modo con que se debe calcular la fuerza necesaria para obtener la velocidad de 40 nudos en los buques a vapor.

Después de haber explicado como la fuerza motriz que debe animar un vapor de ligera construcción, para hacerle alcanzar una velocidad dada, no pueda determinarse con el antiguo método, es decir estimando la resistencia proporcionalmente a la sección maestra, ha demostrado que se debe determinar basándose en la ley de Reech, y asumiendo como modelo de parangón la velocidad efectiva y las proporciones de una lancha torpedera de primera clase.

Es sabido que, según la ley de Reech, con la velocidad que se obtiene con un modelo de un poder dado, se deduce la velocidad que será alcanzada por un buque construido con las mismas proporciones de ese modelo, porque la velocidad del buque superará aquella del modelo según la raíz cuadrada de la afinidad entre los dos volúmenes, lo que quiere decir, que la velocidad del buque será igual al producto de la velocidad del modelo multiplicado por la dicha raíz.

Tomando como modelo una lancha torpedera de primera clase, se tendrá para la eslora la medida de 110 pies, para la manga en el bao maestro 12 pies, para el calado 6 pies y 3 pulgadas, para el desplazamiento 52 1/2 toneladas y para la velocidad, con la fuerza de 470 caballos, 21 3/4 nudos; con estas medidas se puede determinar cual será la velocidad de un buque de iguales formas y dotado de la correspondiente fuerza motriz, pero tres veces mas grande que el modelo.

Este buque entonces será largo de 330 pies, ancho de 36 pies y tendrá 18 pies y 9 pulgadas de inmersión; su desplazamiento debiendo ser 3³, es decir, veinte y siete veces mas grande, será de

52 $1/2 \times 27 = a$ 1417 $1/2$ toneladas; y desde que para 52 $1/2$ toneladas corresponde la fuerza de 470 caballos, su fuerza total será de $470 \times 27 = 12690$ caballos. Se tendrá por consiguiente dos buques idénticos bajo todo sentido, salvo que uno será tres veces mayor que el otro. Pero si bien la fuerza de este sea exactamente proporcionada a la fuerza de aquel, la proporción no se mantendrá la misma, respecto a la velocidad; la cual, según la ley de Reech, deberá ser, en nuestro caso, para el buque mayor, igual a

$$\sqrt{3 \times 21^{3/4}} \text{ o sea } = 1,732 \times 21^{3/4} = 37.67 \text{ nudos por cada hora}$$

Si después hacemos que el buque sea cuatro veces mayor del modelo, su velocidad, manteniéndose la misma proporción en la fuerza, será doble de aquella del otro, es decir, será $21^{3/4} \times 2 = 43^{1/2}$ nudos por cada hora.

La fuerza necesaria para alcanzar esta elevada velocidad será 4^3 , ó sean 64 veces 470 = 30080 caballos. Su desplazamiento será $4^3 \times 52^{1/2} = 3360$ toneladas; de las cuales 805.71 imputables a la máquina, recordando que el peso de esta corresponde a 60 lb. por cada caballo, como se verifica en las máquinas de las lanchas Thornycroft.

El mencionado desplazamiento dividido por la inmersión del buque da 134.4 toneladas por cada pié; por lo tanto, la parte de inmersión debida al peso de la máquina será de 5 pies y 9 pulgadas, y admitiendo que el peso del casco sea igual a aquel de las máquinas, se tendrá para el uno y para el otro, con las calderas llenas de agua, pero sin el carbón y sin las provisiones, 11.8 pies de inmersión, dejando 13.2 pies para estos dos puntos.

Sabiendo que el consumo de combustible es de 2 libras por caballo en una hora; el consumo total, para todos los 30080 caballos, será de 26.8 toneladas por cada hora. Con la mencionada velocidad $43^{1/2}$ nudos, igual a *statutes miles* 49.4, el tiempo para recorrer una distancia de 3000 millas será $3000:49.4 =$ horas 60.8, y por consiguiente el consumo total de carbón para todo el trayecto será de toneladas $26.8 \times 60.8 =$ toneladas 1629.44. La parte de inmersión debida a este peso es de 12 pies y 12; lo que junto al peso de la máquina y del casco hará inmergir el buque 23.92 pies, quedando aun un margen bastan-

te para llevar atrás 150 toneladas, aproximadamente, de carbón y provisiones.

El resultado de estos problemas debe demostrar la posibilidad de alcanzar la velocidad de 40 nudos ó muy cerca, en los viajes trasatlánticos, usando buques de moderadas dimensiones y de ligeras construcciones, sin necesidad de un desmedido consumo de combustible. En la construcción de los buques mercantes, no se ha pensado aún de poner en provecho la ligera construcción para obtener una grande velocidad, y es cosa muy importante que esta condición esencial venga introducida en los cálculos de los constructores.—(*Rivista Marittima Italiana*).

Reimpresión.—Por resolución adoptada por la Comisión Directiva en sesión ordinaria, se ha resuelto reimprimir la entrega trigésima segunda del Boletín, en el mismo formato de las anteriores, para que la colección no quede incompleta.

Será repartida gratuitamente a los socios y a los suscriptores para que integren la colección.—**LA DIRECCIÓN.**

Movimiento de la Armada.

- Agosto* 4—La Superioridad nombra Comandante del cúter «Bahía Blanca» al Teniente D. Lucio Basualdo.
 «—La Superioridad dispone que el Capitán Don Eduardo O'Connor vuelva a hacerse cargo de la Bombardera «República».
 «—La Superioridad nombra Delegado de Minas en la Región Aurífera de la Gobernación de Santa Cruz al Teniente Coronel Don Valentín Feilberg.
 7—La Superioridad nombra 2.º Maquinista del vapor «Teuco» a D. Germán Muñoz y Serantes.
 «—La Superioridad nombra Guardias Marinas a los Distinguidos Andrés Horvendike y Enrique Rodos García.
 9—La Superioridad concede el pase a la Plana Mayor Disponible al Teniente Don Tomás Alegre.

- Agosto* 10—La Superioridad concede la pension de la mitad del sueldo que corresponde al empleo de Capitán, a lo viuda del maquinista Don Federico Wilkes.
- 13—Concediendo pension de dos terceras partes del sueldo al ex-Contramaestre de la Armada D. José M. Gallegos.
- «—Nombra piloto del cúter «Bahía Blanca» a Don Serafin Greco.
- «—Nombra Comandante del cutter «Patagones» al Teniente D. Macedonio Bustos en reemplazo del Sargento Mayor Ballesteros que pasa a la Plana Mayor Activa.
- «—Concede licencia por un mes al Cirujano Don Pablo Rueda y por cuatro meses para ausentarse a Europa al Farmacéutico Don Pedro Santillan.
- 16—Comunica haber nombrado Comisario Contador y Pagador del vapor «General Alvear» al ex-Comisario D. Mariano Matheu.
- 19—Comunica haber dispuesto que el Capitán Don Federico W. Fernandez reviste en la Plana Mayor activa.
- «—Acepta la renuncia de los cirujanos de primera clase doctores Don Edmundo Puch y Don Isidro Quiroga y nombrando en reemplazo de estos a los doctores D. Cornelio Santillan y Don Pablo Rueda,
- «—Nombra Comandante de la bombardera «Pilcomayo» al Sargento Mayor D. Diego Laure y del vapor «Resguardo» al de igual clase Don Ramón Cavenago.
- 24—Nombra Inspector de la Isla de los Estados al Sargento Mayor D. Francisco G. Villarino en reemplazo del de igual clase D. Diego Laure.
- «—Dispone nombrar Profesor de Torpedos en la Escuela Naval al Capitán Don Manuel J. García.
- «—Concede pension de medio sueldo a la viuda del Sargento Mayor de la Armada D. Dionisio Invierno.
- 27—Nombra Comandante del cutter «Santa Cruz» al Teniente D. Adolfo Argerich y 2.º Comandante del vapor «Azopardo» al Capitán Don Gregorio Aguerriberry.
- «—Nombra Ingeniero Ayudante en la Division de Torpedos al Capitán D. Eduardo Lan.
- «—Nombra Cirujano de la Isla de Martín García al practicante mayor del Ejército D. Aristides Gonzalez.

NUEVOS RUMBOS.

Aunque el título que sirve de encabezamiento a estas líneas, parezca indicar, que nuevas y distintas ideas son las que nos animan al escribirlas, pronto tal creencia se desvanecerá de la mente de quien las lea.

Durante largo tiempo, el *Centro Naval* parecía olvidado de los propósitos a que su fundación respondiera; sus miembros se alejaban de su recinto y pocos se preocupaban de su suerte, pues su marcha estaba muy lejos de ser la misma que iniciara en sus principios.

¿Cuál era la razón, cuáles las causas que motivaban tal estado?

Fácil es sin embargo la respuesta: todo se sacrificaba a la forma exterior !

Este error fue, poco a poco, produciendo efectos contrarios a los que se habían esperado; quísose adelantar con demasiada rapidez, sin contar con la índole de la Asociación misma, sin tener en cuenta el pasado y, a pesar de contar con mayores recursos que en los tiempos primitivos, el marasmo mas completo sucedió a los movimientos ficticios, secundados por las armonías de las bandas de música, que concurrían a las contadas reuniones del *Centro Naval*.

La prueba ha sido dura, el peligro inminente, pero la seriedad de nuestra Asociación, su crédito se han de salvar, pues muchos de sus miembros, convencidos de que abstenerse, es abandonar cobardemente la tarea que se habían impuesto, vuelven con nuevo ardor al trabajo y nuevos rumbos:—siempre los mismos—Union y Trabajo ! guiarán al fin deseado.

Hacemos pues un nuevo llamamiento a todos los Oficiales de la Armada—miembros ó no del *Centro Naval*—para que, penetrándose de los verdaderos móviles que presidieron a la fundación de nuestra Asociación, concurren en la medida de sus fuerzas a la realización de la obra común.

Los beneficios son para el Cuerpo y por consiguiente para el país. Bien sabemos que nada hay mas ímprobo que el trabajo desinteresado, aquel que es solamente recompensado por la justicia de sus iguales; pero nada hay tampoco mas envidiable que el aplauso de sus mismos compañeros de armas y la consideración de sus superiores.

En vez de emplear todos los ratos de ocio en las diversiones, bien puede distraerse una parte de ese tiempo y emplearlo en cosas útiles a sí mismos y a la madre común: la Armada.

Somos bastante numerosos aún los oficiales que componemos el *Centro Naval*, como miembros activos; está pues en nuestras manos el vigorizarlo, trabajando, sin desmayar un solo instante en la tarea.

De todas maneras, debemos propender a su engrandecimiento, nunca a su aniquilamiento; no debemos mirar, sino adelante, llevando bien alto la bandera a la sombra de cuyos pliegues se acogieron un día muchos que dudaban en un principio de los móviles desinteresados del *Centro Naval*.

Este es de todos, pertenece a todos, y ninguno de nosotros debe olvidarlo; si unos tienen ideas contrarias a las opiniones de otros, no por eso debe creerse que a todos sus miembros no los anime el mismo deseo de hacer bien.

Es necesario saber distinguir hasta donde puede ligar una simpatía personal a dos personas, y donde aquella debe dejar su lugar a los intereses y a los principios de la comunidad.

Así, pues, volvemos a repetirlo—sin abrigar la pretensión de que nuestra voz sea oída porque nosotros lo digamos—es necesario inspirarse en los principios que constituyen el lema del *Centro Naval*: Unión y Trabajo ! para no mirar con desconfianzas el porvenir; si la obra es buena, coadyuvemos todos a ella; ¿no somos, todos, los distintos componentes de un mismo cuerpo?

Pues, entonces, manos a la obra y lejos de nosotros « esas

« emulaciones mezquinas que retardan el progreso de nuestra « Marina », según las palabras que se registran en el Acta de fundación del *Centro Naval*.

Antes de terminar, debo recordar a mis consocios y compañeros de armas, que los miembros del *Centro Naval* tenemos pendiente una deuda para con nosotros mismos y para con el Gobierno que nos ayuda: es pues indispensable saldarla!

S. J. A.

LA LEY DE REFORMA.

(Conclusión—Véase pág. 149.)

El autor de *Ligeras consideraciones*, etc., dice: « La necesidad obliga muchas veces, a cometer actos que no siempre se ajustan en un todo a la verdadera moral, y de ahí que los que conocernos bien el elemento militar de nuestro país, sepamos que si hay algo que cada día se pierde en él mas y mas, es la independencia de carácter, de hidalguía, la generosidad misma, cosas todas que en otras épocas de menos positivismo que ahora, eran las condiciones características de los militares de otros tiempos, y aun de los mismos que hoy actúan en el campo de lo que llamamos: positivismo de la época.

No vamos nosotros a defender aquí la dignidad de tantos hombres, que por haber encanecido en el severo cumplimiento del deber, debían vivir hasta hoy en la justa creencia, que tenían derecho a ser respetados; no vamos tampoco a defender a los oficiales que llevan ya su espada al cinto y que conocen lo falso de esa aseveración y al Juez que los condena; vamos,

sí, a interponernos entre esa juventud que se forma y las ideas vertidas en el párrafo transcrito, porque no queremos que sus almas juveniles, llenas de ilusiones por la carrera que abrazaron, sufran un desencanto cruel, dando crédito a tales doctrinas.

Aquel que en diez y seis años de servicios—y aún es joven—no se ha corrompido y a su lado ve otros tantos en iguales condiciones, tiene no ya el derecho, sino el deber de defender la dignidad de su carrera y su decoro, atacados por una alma que, en la lucha por la vida, parece haber perdido no solamente sus ilusiones, sino también sus esperanzas!

¿Qué se busca en la carrera que parece causar tanta desilusión al autor de ese artículo?—¿Riqueza?—Pues no es en ella donde podrá encontrarla; el que la quiera lábrese otra carrera. En la nuestra, solo se aspira a levantar bien alto el nombre de la Patria, sirviéndola, y hacerse digno de la consideración de los que la forman por medio de las virtudes militares ó sea por medio de sacrificios, pues aquellas no se obtienen sin estos.

No deshonremos a la Madre que nos dio el ser, porque nos deshonraríamos a nosotros mismos; no calumniemos al militar y luego a la justicia, porque nos calumniaremos doblemente a nosotros mismos también; aquel que tenga malas tendencias ó que esté extraviado, manifiéstelo, pero no diga que todos son así ó que lo están; *la necesidad obliga a cometer actos que no en todo se ajustan a la verdadera moral*, a los espíritus débiles que se creen fuertes y que se aventuran a afrontar las dificultades de la vida; el que es fuerte, tiene la suficiente fuerza de voluntad para alejarse de esas miserias y se cierce su espíritu muy alto siempre.

Hay en la Armada y en el Ejército, Jefes y Oficiales tan distinguidos, tan independientes de carácter, con tantos servicios prestados al país por lo menos, como aquel que se crea mas meritorio, que dejarían la carrera inmediatamente de tener las mismas creencias que el autor del artículo ya citado, porque no hay provecho digno, si no hay honra, y sin embargo no lo hacen. ¿Por qué?—Porque el militar—con muy raras excepciones—es hoy día considerado como persona moral, digna y útil a la Sociedad; porque esa sociedad le atribuye hidalguía y generosidad, y si tal hace es porque las tiene.

Esos jóvenes, que hoy se educan en nuestras escuelas militares y adquieren con los conocimientos de su carrera, la dignidad del soldado, no serán mal mirados, y no es posible creer que carezcan de la generosidad e hidalguía que le son inherentes.

Esas doctrinas, tendentes a desmoralizar a esa juventud, son trabajos de desorganización y creemos no equivocarnos al afirmar que ya han producido sus frutos, aunque felizmente no abundantes.

Existen ciertas leyes naturales que no se destruyen así no mas; leyes, que están lejos de la acción, no ya de un hombre, sino de una sociedad entera, y que si son susceptibles de modificaciones, necesitan del concurso de largos años y aun de siglos.

Presentar a un pueblo joven, lleno de vida, que recién comienza por medio de grandes esfuerzos a obtener el fruto de la sangre vertida en aras de las instituciones libres que distinguen la mayor parte de la América, como a una compañía de comerciantes, destituidos de tendencias morales, sin dignidad, perdida la hidalguía, luchando por conseguir bienestar material, sin desear siquiera el bien moral, es una falta de conocimiento del medio en que se vive; es ignorar la historia patria y es desconocer a los hombres, a quienes para juzgarlos en general, es necesario hacer un estudio profundo y con un espíritu elevado.

El autor de ese artículo no podía haber cometido mayor error que creer, que quitar ilusiones a esa juventud, lo convertiría en defensor de sus intereses, en apóstol de tales doctrinas, pues no puede haber enseñanza militar, donde al analizar un Proyecto de Ley les manifiesta dudas sobre si ella será ó no aplicada con la equidad debida; y en la parte donde examina las conveniencias que: su sanción puede reportar a los militares, empieza por afirmar que *conociendo el elemento que forman los actuales militares puede afirmar que lo que mas se va perdiendo es la hidalguía, la generosidad y los mas nobles rasgos que antes les distinguían!*

Con lo dicho, hemos querido demostrar que tenemos fe en aquellos que están llamados a aplicar la Ley de Reforma, pues han de proceder siempre con justicia.

EMBARCACIONES PARA SALVATAJES.

Con motivo de los temporales que suelen visitar nuestro puerto, los órganos de la prensa de esta Capital claman por que la Prefectura Marítima sea dotada de embarcaciones para salvatajes.

Esta importante repartición del Departamento de Marina ha manifestado en varias ocasiones carecer de tales elementos y cuan urgente es su provisión.

Sin entrará considerar extensamente los medios de proveer esos elementos, vamos a ocuparnos única y exclusivamente de lo que se refiere a embarcaciones apropiadas para efectuar salvatajes de vidas; queremos hablar de los botes salva-vidas (*life - boats*).

El Gobierno adquirió en Inglaterra, hace ya algún tiempo, varios botes salva-vidas, construidos con toda solidez y dotados de todas las innovaciones introducidas en ese género de embarcaciones especiales.

En verdad, que un bote salva-vidas, como los que poseemos y que son los mismos que se usan en Inglaterra y en Francia, es una embarcación perfecta, bajo el punto de vista de su flotabilidad y de la seguridad de sus tripulantes; pero si esto es cierto, no lo es menos, que para sacar de ella, todas las ventajas que se le exigen, para que preste todos los servicios para los cuales se destina, es indispensable dotarla de un personal propio e idóneo, avezado a los embates de las tempestades, pues sin esto, tales embarcaciones se tornan simplemente en objetos de lujo, inútiles e inservibles.

En efecto, basta inspeccionar ligeramente un bote salva-vidas para comprender en seguida que, si su tripulación no está acostumbrada a su manejo, en vez de ser provechoso su empleo y útiles sus servicios, serán peligrosos y darán lugar a siniestros originados por que los marineros que componen su tripulación son bisoños.

No hacia mucho tiempo que esos botes habían sido adquiridos por nuestro Gobierno y comprendiendo la necesidad de acostumbrarse y familiarizarse con su manejo, el Prefecto Marítimo había dotado al Estacionario «Vanguardia» con uno de ellos, que permanecía fondeado no lejos de este buque, para que en caso necesario prestara los servicios a que se le destinaba; un oficial de ese buque salió varias veces con la tripulación necesaria, a hacer ejercicio; fueron pocos los ensayos que hizo y dando cuenta de ello a su superior en un parte, que hemos tenido ocasión de ver, apuntaba defectos y modificaciones en el bote salva-vidas que su inexperiencia autorizaba únicamente.

El Gobierno nombró una Comisión de Jefes de la Armada para examinar y estudiar el punto; el resultado fue constatar que la inexperiencia de ese oficial en el manejo de esas embarcaciones era el único motivo que le había hecho ver defectos donde no existían y creemos recordar también que concluía el Informe de la Comisión, manifestando la necesidad que había de que se hicieran frecuentes ejercicios con esos botes para adiestrar a su personal.

Ahora bien, ignoramos lo que resultó después, pero lo que si sabemos es que existen dos botes salva-vidas en los Talleres de Marina, sin prestar servicio alguno y que la utilidad que su conservación reporta es negativa, pues debe atenderse únicamente a su cuidado.

Esas embarcaciones que, donde están no prestan servicios, bien podían ser solicitadas por la Prefectura Marítima, para dotarlas convenientemente con un personal propio, que dependiera directamente de los Jefes de la Sub-Prefectura de la Boca del Riachuelo y de la Ayudantía de la Prefectura, a fin de que en los días que se necesitaran, pudieran salir a prestar sus servicios, así que se señalara por el vigía algún buque en peligro.

Las costas de la Inglaterra y las de la Francia, en el canal de la Mancha y el Golfo de Gascuña ó mar de Vizcaya son mucho mas peligrosas y sembradas de escollos que no lo es nuestra rada, y son muy numerosas las estaciones de salvataje con que están dotadas las pequeñas y las grandes poblaciones, bañadas por las aguas del Océano.

Entre nosotros debería estimularse este servicio, creando como ya hemos dicho un cuerpo especial de salvataje.

En Europa, es el comercio quien mas se preocupa de dotar a las costas de este género de auxilios, el Gobierno ayuda con subvenciones y con premios a aquellos que se distinguen en la lucha contra los furios del Océano, cuando le arrebatan sus víctimas.

Pero, aquí, todo se espera del Gobierno, no hay iniciativa propia; así como en otras épocas se han organizado compañías de bomberos voluntarios, porqué no se organizan algunos hombres de buena voluntad, cuyos intereses reclaman servicios de esa índole, y solicitan la ayuda del Gobierno, que no se las negaría?

Ahí están esas embarcaciones, sin reportar ninguna utilidad, sin que su presencia, en tierra, en los Talleres de Marina, demuestre lo que se puede hacer con ellas.

Los armadores y todos aquellos que tienen intereses en la marina mercante, deberían hacer lo posible para organizar cuanto antes un cuerpo de salvataje, solicitando del Gobierno esas embarcaciones, para hacerlas depender directamente de la Prefectura Marítima, como antes lo indicamos, a fin de que una ó dos veces por semana salieran con sus tripulaciones a hacer ejercicio de remo y de vela, adiestrándose en su manejo y conociendo también de esa manera las verdaderas condiciones de los botes salvavidas.

Apuntamos muy ligera e imperfectamente la idea, por que consideramos que los mas directamente interesados son aquellos que mas deberían preocuparse de esta importante cuestión, inspirándose en lo que existe en otras naciones.

El Gobierno no debe ser siempre el único de quien se debe esperarlo todo; corresponde también en ciertos casos a la iniciativa particular ó privada hacer algo por sí misma.

S. J. A.

SEÑALES NOCTURNAS

POR MEDIO DE LA ELECTRICIDAD.

El señor D. José Carlos de Carvalho, ex-oficial de la Marina de Guerra Brasileira, nos ha favorecido, enviando a la dirección del Boletín un pequeño folleto, que trata de un sistema de señales nocturnas por medio de la electricidad, ideado por él.

Su título es: *Signaes eléctricos A'noite organizados para uso da Marinha de Guerra Brasileira.*

Precedido de varios juicios, muy favorables al autor, emitidos por la *Revista Marítima Brasileira*, y por los distinguidos y competentes oficiales de la Armada imperial Capitán de Mar y Guerra D. Custodio José de Mello, Comandante del acorazado *Aquidaban*, del Capitán de Fragata D. José Cândido Guillobel, Comandante General de las Torpederas y por el Profesor de la *Escuela práctica de Torpedos*, Primer Teniente D. Inocencio M. de Lemos Bastos, detállase en seguida el sistema de señales ideados, con suma sencillez y claridad, haciéndolo mas fácilmente comprensible, tres láminas cromo-litografiadas, que representan: 1.º *El aparato de señales*; 2.º *El aparato ó mesa para la combinación de las señales* y 3.º las diez señales que, combinadas diferentemente, constituyen *las diez primeras cifras, las señales generales y las señales especiales.*

El sistema se compone de tres partes principales:

1.º *El aparato de señales*, que lo constituyen 4 lámparas eléctricas seguidas las unas de las otras en una línea vertical.

Estas lámparas están encerradas en un globo de vidrio blanco, las de los extremos, superior e inferior; en un globo de vidrio rojo, la superior de las dos del centro y en un globo de vidrio verde la otra.

2.º *El aparato ó mesa para la combinación de las señales*, que merece una descripción mas detallada, fácil de hacer teniendo

la figura que la representa a la vista, en cuanto a la parte externa.

Consiste en una caja de madera, donde está encerrada una plataforma, en la cual se ven a la izquierda, las diez primeras señales correspondientes a las diez primeras cifras, terminando esta fila en su extremo inferior por *un conmutador* que sirve para cerrar o abrir el circuito a voluntad, entre el aparato generador de la electricidad y el *aparato de señales*; a la derecha están también indicadas las señales generales siguientes; *código de banderas, código silábico, reconocimiento, duda, separación entre los números ó sílabas*; termina esta fila también con otro conmutador que sirve para hacer pasar la corriente a las precedentes señales indicadas.

En el centro de la plataforma están colocados *cuatro manipuladores ó conmutadores*, que, correspondiendo a los cuatro faroles ó lámparas eléctricas del aparato de señales, sirven para abrir y cerrar el circuito a voluntad, en el mismo orden en que están dispuestas las lámparas.

Llevan un semicírculo de metal, con las indicaciones necesarias para cerrar ó abrir el circuito, con las palabras: *Ilumina y Apaga*.

Este aparato ó mesa para la combinación de las señales, está ligado por conductores a la máquina que sirve, a bordo del buque donde se instale, para la iluminación por medio de la electricidad y puede ligarse a cualquiera máquina que genere la electricidad que se necesite para el servicio de las señales.

El *aparato de señales*, ó sean las cuatro lámparas está ligado a *esta mesa* también, por medio de cuatro hilos conductores, que corresponden a los cuatro conmutadores colocados en el centro de la mesa para combinar las señales.

El *aparato de señales* puede colocarse en el penol de una verga, en el de un pico, con toda facilidad, y la *mesa* para combinarlas en el cuarto de navegación, en el puente, en la cámara, en pocas palabras, en aquel punto del buque que sea mas conveniente.

El Señor de Carvalho al proyectar este sistema de señales, que dedica a la Escuadra imperial, ha tenido en vista resolver los siguientes problemas:

- 1.º *Rapidez en las maniobras;*
- 2.º *Precisión en las señales;*
- 3.º *Gran intensidad en la exposición de la luz.*
- 4.º *Suficiente alcance en la proyección de la luz.*
- 5.º *Interpretación fácil, rápida y segura de las combinaciones sin necesidad de muchas exigencias.*

Después de los juicios tan favorables, con que precede la exposición de su sistema el Sr. de Carvalho en su folleto, no podemos nosotros menos de agregar nuestros votos de felicitaciones, pues si en los ensayos da los resultados que la sencillez de su combinación y la ingeniosa y poca complicada instalación de sus aparatos, hacen esperar, el problema de las señales nocturnas habrá quedado resuelto.

En nuestra armada,—sin entrar a citar los ensayos hechos, con mas ó menos buenos resultados, en las marinas europeas—hánse practicado también ensayos de un sistema de señales, que aunque no tan completo, como el del señor de Carvalho, no por eso dejó de llamar la atención de algunos oficiales argentinos.

Los resultados no respondieron a los objetos que se había propuesto su autor, debido sin duda al empleo de los aparatos que puso en servicio de su idea; pero sin embargo, si se le hubiera ayudado un poco, quizá el Capitán D. Eduardo Lan hubiera dotado a nuestra Marina de guerra con un buen sistema de señales nocturnas.

El capitán Lan empleaba también en sus ensayos una máquina dinamo-eléctrica, movida a mano; el primer Teniente Inocencio M. de Lemos Bastos, profesor de la *Escuela Práctica de Torpedos*, en la carta que dirige al Sr. de Carvalho, a propósito de su sistema de señales, dice lo siguiente:

« Creo inútil manifestar que su sistema de señales puede ser
« empleado por todos los buques, que tengan ó no máquinas
« eléctricas, empleándose para la producción de la luz una pe-
« queña máquina movida a mano, etc. »

S. J. A.

IDEAS

SOBRE LA DEFENSA DE LOCALES ESPECIALES COSTEROS
CONTRA ATAQUES DE MAR.

(Traducción de F. E. B.)

(*Continuación.*— Véase página 144.)

(b) Que se puedan emplear materiales que, aun teniendo poder de efectos equivalentes, importen menores gastos, es decir, materiales que con iguales costos permitan ser multiplicados, en caso de necesidad, en una escala mayor que a bordo;

(c) Se puedan emplear:

1.º Baterías rasantes.

2.º Baterías dominantes.

3.º Baterías cubiertas destinadas a tiros directos al costado de los buques; tiros dominantes dirigidos a las cubiertas.

Es necesario considerar después que, mientras los buques no tienen hoy mas que los tiros de lance y sus cubiertas no son suficientemente acorazadas, la artillería de costa al contrario, no tiene otro límite a su poder que aquel de los progresos del arte metalúrgico, mecánica y de la eficacia que se puede conseguir con tiro curvo desde tierra.

Con tales recursos puede la defensa responder bastante bien a la cuestión tan netamente formulada por el Comandante De Luca, es decir, ¿si hará mas daño en un tiempo dado la defensa a la escuadra o esta a una ciudad abierta al mar, completamente descubierta y situada en un litoral rectilíneo?

Es propiamente a tal pregunta que se quiere responder en esta conversación.

Ante todo para preverse a la defensa contra un ataque de mar, es necesario apreciar bien cual pueda ser en todo caso singular el fin a que mire el atacante, para saber determinar los medios que debe emplear la defensa para obtener un resultado determinado.

Un puerto, una ciudad marítima, un establecimiento, etc., pueden ofrecer al ataque fines diferentes, e saber:

1.º De ser molestado, insultado, partido, dañado y también destruido mas ó menos completamente.

2.º De impedir al defensor la posesión ó utilización.

3.º De ocuparlo y poseerlo y de utilizarlo como base marítima ó estación naval, etc.

La defensa se propone impedir en lo máximo el resultado del ataque, pero en medida que debe ser establecida para todo caso concreto singular, donde no adjudicar recursos excesivos a defensas menos importantes que otras.

Cuando trátase de oponerse a los atentados indicados en el núm. 1, puede ser discutible la conveniencia de la defensa y de la resistencia y tal cosa está subordinada a la resolución de la cuestión propuesta por el Comandante De Luca, de quien en el mismo tiempo, hará mayores daños, si la Escuadra ó la defensa. Cuando en cambio trátase de los casos de los números 2 y 3 no puede haber lugar a dudas porque la defensa y la resistencia se oponen, y la preparación debe ser hecha de tal manera, que ellas resulten no solo obstinadas pero también puedan resultar victoriosas de la crisis creada por los esfuerzos del ataque.

La verdadera y esencial cuestión resulta ser entonces la siguiente:

(a) Dar a la defensa y a la resistencia la capacidad de persistir no obstante todos los esfuerzos del ataque, hasta que este dure y cuantas veces pueda ser repetido, a pesar de los daños sufridos.

(b) Dar a la defensa un poder ofensivo capaz de obligar al atacante a desistir y de ponerlo en condiciones de llevar al puerto ó a la ciudad los menores daños posibles, ó al menos en medida equivalente de aquellos sufridos.

(c) Dar a la defensa un valor tal, que el atacante esté obligado a aumentar sus esfuerzos de toda especie, para tentar la prueba y que la empresa a que se dedique sea tan difícil, importante y arriesgada para obligarlo a empeñar mucha fuerza y por consiguiente quitarla de otras empresas.

Al estudio de esta sola cuestión quiere limitarse el resumen de esta conversación que, por otra parte se puede decir, res-

ponde al mismo tiempo a aquella indicada en el núm. 1

Esto sentado, conviene ante todo determinar bien:

1.º La posibilidad del ataque.

2.º La entidad de tal ataque.

3.º El tiempo mínimo del cual podrá disponer el que ataca.

Las guerras modernas indican entre las otras muchas, a dos memorables ocasiones, especialmente interesantes para nosotros, las cuales demuestran como, a pesar de flotas mas ó menos dueñas del mar, haya sido posible al partido que no tenia la preponderancia de la fuerza, ni el mando del mar, de poder procurarse en cierta medida y momentáneamente la libertad del mar en el cual quería actuar ó hacer descubrir el litoral que quería atacar.

Si estos hechos son de otros tiempos y acaecidos en circunstancias de materiales, de artillerías, de marinerías, etc., bien diferentes de las de hoy día, no se puede dudar que otros grandes hombres como Napoleón, que valientes marinos como Nelson, como Latouche y otros muchos, sabrían ó podrían dar lugar a eventualidades análogas, por lo que ocurre estar advertidos, pues de otra manera podrían ser gravísimos.

En 1802, Nelson, comandante de la Escuadra Inglesa en el Mediterráneo, busca una estación naval eventual, desde la cual pueda amenazar el litoral meridional francés y el italiano, y al mismo tiempo vigilar el renacimiento de la marina francesa en el Mediterráneo y poder pasar lo mas pronto a detener las empresas de la escuadra francesa que especialmente desde Toulon * y por algún concurso también desde Génova podian relevarse sobre Malta, Corfú, sobre la Sicilia y Egipto, etc., etc.; como también para prever la llegada, siempre posible, de otros buques desde el Atlántico para refuerzo de los franceses en el Mediterráneo.

Nelson descubría entonces la bahía de la Isla de la Magdalena, y por sus entendimientos, ahora dichos, la elegía de estación prefiriéndola a Malta, y quiso asegurarse la posesión

* En aquella época reorganizábase la escuadra francesa en Toulon bajo el Almirante Latouche, el *preferido* de Napoleón y que ya había dado pruebas de capacidad, energía, astucia, labioriosidad y experiencia.

de aquella estación no solamente por medio de la Cerdeña, sino también con tropas propias.

Desde tal estación central, aunque estuviera atento a cada tentativa ó indicación de cuanto se hacía en aquellos litorales de Francia y de Italia, no pudo ó no supo impedir a tiempo la partida de la Escuadra francesa de Toulon, hecho este, que puede siempre acaecer; y suponiendo en los franceses proyectos que parece él temiera mas que ninguno, se echó en el canal de Malta, mientras la Escuadra francesa ganaba libremente el paso de Gibraltar y llegaba a las colonias de América.

En 1804 se fue bien cerca, como todos saben, a ver resultar la combinación de Napoleón, para tener y solo momentáneamente (al menos por 24 horas ó poco mas) libre el mar por su inmensa flotilla, desde el litoral francés hasta aquel inglés prosperante en la Mancha.

Muchos otros ejemplos se tienen de operaciones navales que pudieron dominar momentáneamente el mar, del cual no tenían posesión, y entre ellos van particularmente recordados para nosotros los desembarcos efectuados ó tentados varias veces por los franceses en las costas de Irlanda al fin del siglo pasado.

Estas eventualidades pueden también encontrar circunstancias favorables, cercanos los litorales amenazados y aquellos de partida, como sería, por ejemplo, para las operaciones contra los litorales italianos, desde los litorales franceses del Mediterráneo, desde Malta, gran base naval de los ingleses en dicho mar, y desde los litorales austriacos del Adriático, y análogamente desde los litorales franceses contra los litorales ingleses y vice-versa, etc., etc.

En general, entonces la defensa de una frontera marítima extensa y que tenga varios puntos de importancia esencial; hecha por medio de una flota, no puede impedir que alguno de los dichos puntos capitales quede eventual mente y momentáneamente descubierto, y de esto deriva la necesidad de prever directamente y bastante a la defensa local, independientemente de la flota.

En las discusiones parlamentarias hechas en Inglaterra, hará próximamente dos años, a propósito de *un túnel bajo el*

canal de la Mancha, fue publicada una curiosa e interesante *relación oficial*, relativa a las hostilidades que habían sido abiertas en todas las épocas, sin la advertencia de una declaración de guerra. Esta relación indica también a las hostilidades principiadas por sorpresa, por un partido, que son las mas numerosas, y hace notar que las mismas en estos 100 ó 150 años fueron relativamente muy frecuentes, con el fin de impedir mayores preparativos ó mayor reunión de fuerzas, de prever las estipulaciones de alianza, ó para valerse de la sorpresa para ganar puntos ó pasos importantes, etc.

Las guerras de tierra ya combatidas, no son las solas para presentar dichos ejemplos o a hacerlas temer para el porvenir; de ellos se tienen y se tendrán todavía que temer en las guerras de costa, y esto mas fácilmente cuando las circunstancias llevarán mas a buscar salvedad ó ventajas en tales hostilidades principiadas por sorpresa ó sin previo aviso.

Entre estos ejemplos deben recordarse los dos ataques de Copenhague de 1801 y de 1807.

En 1801 los ingleses supieron ó pudieron obrar antes que los rusos estuvieran en aptitud de venir en ayuda de los daneses; que los suecos pudieran sostener su aliado de Dinamarca, y con ese motivo abrieron el Sund a su flota y la entrada a Copenhague.

En 1807 la Inglaterra hizo pasar su flota por el Sund, antes de la declaración de las hostilidades y atacó Copenhague por tierra.

No se puede menos que recordar también la operación efectuada en este año por el Almirante Courbet contra la flota y el Arsenal Chino en Fou-Cheou, aprovechando de no haber sido todavía declarada la guerra, para tener los buques franceses en medio de las defensas, y en el momento deseado, tomar los fuertes, que estorbaban la salida del espejo de agua de Tout-Cheou.

Con semejante modo de abrir las hostilidades, el ataque no solo se procura las ventajas de la sorpresa y de la iniciativa, sino también aquellos de la oportunidad y del momento, y a veces también aquellas de tomar al enemigo no del todo preparado.

La preparación de la defensa, en general, de un gran país

no solo debe prever las guerras mas grandes que se puedan tener, pero ante todo aquella mas probable, y relativamente mas inminente.

Hoy día, las mayores potencias navales del Mediterráneo y las mas amenazadoras para nuestros litorales son la Inglaterra, la Francia y el Austria y entre estas, las dos primeras especialmente, por el concurso de los recursos que pueden hacerse llegar desde el Atlántico ó por el canal de Suez.

Se puede tal vez agregar, que a las alianzas posibles de estas potencias con otras, se opondrían otras alianzas, y que la eventualidad sobre la cual debe basarse este estudio, fue supuesta la mas grave, como por ejemplo aquella de una potencia como la Francia, la cual pueda dirigir toda su acción de mar contra un punto cualquiera importante, vecino a sus litorales del Mediterráneo y situado sobre un litoral rectilíneo completamente abierto y descubierto al mar.

Hoy (1885), se atribuye en Francia la siguiente entidad al material flotante militar nacional:

| | | |
|------------|------------------|--------------------------|
| | de escuadra... | 30 y 10 en construcción. |
| Acorazados | guarda costas... | 12 y 6 « « |
| | cañoneras | 8 |

Total de acorazados ... 50 y 16 en construcción.

Cruceros varios 56, entre ellos 4 torpederos y 8 en construcción ;

Avisos varios 86;

Cañoneras id. 25;

Torpederas id. 78 y 50 aproximadamente en construcción;

Trasportes varios 34 y 6 en construcción;

Naves a vela 3;

Fragatas id. 6;

Buques para el servicio de puertos, escuelas, etc.

De este material flotante el Almirante Gougeard indica apto para cualquiera operación de mar el solo número siguiente:

| | | |
|---------------|----------------|----|
| Acorazados | 1.º clase..... | 16 |
| Id. | 2.º id..... | 17 |
| Guarda-costas | ..... | — |
| Acorazados | ..... | — |

Total..... 33

| | |
|------------------------------|-----|
| Torpederas y buques pequeños | 100 |
| Trasportes varios..... | 16 |
| Cruceros « | 35 |

Además, se puede calcular por mitad aproximadamente con la marina mercante para trasportes, en vista de los objetivos mas probables de la ofensiva francesa. *

El material flotante francés, está dividido entre el Atlántico y el Mediterráneo, pero es de notar que ya las torpederas y las cañoneras menores desde el Océano, alcanzaron el Mediterráneo, sirviéndose de los canales internos y evitando la vuelta por el estrecho de Gibraltar.

Sin embargo, los buques de escuadra y cruceros están casi igualmente repartidos entre el Atlántico y el Mediterráneo; pero los trasportes, los cruceros y las cañoneras tienen esencialmente Toulon para puerto de armamento.

Para un ataque sobre un punto importante del Mediterráneo, la Francia podría, ocurriéndose, cuando la importancia del resultado aconsejase los mayores esfuerzos, reunir hasta 25 ó 30 acorazados, a mas de un buen número de buenos buques de bombardeo de varias especies, un contingente de torpederas, cruceros, buques onerarios e independientes de las otras escuadras ó de otros buques, que podrían ser necesarios. Todo este material, encontrándose reunido en los litorales mediterráneos de Francia, de la Argelia, de la Córcega, de Túnez, es decir, cerca de los puntos de recursos, de abrigo y escapada, y en estaciones navales ó anclajes apropiados, este

* Para empresas especiales, en algunos bombardeos y para insultos a litorales cercanos y no muy fuertes en protección, se podrian utilizar la mayor parte de todos los otros recursos del material que ha sido indicado arriba. Para el armamento de los acorazados de todas las categorías son empleados los calibres de 42, 34, 32, 28, 27, 24 y menores, a mas las ametralladoras.

Los guarda-costas, bajo nombre especial, son verdaderos buques para bombardeo, lo mismo que las cañoneras. En tiempo relativamente corto se pueden siempre aumentar las torpederas, y en tiempo mas breve también adoptar como torpederas los buques pequeños y de marcha ligera.

hecho concurriría a dar mayor desarrollo y latitud de acción y operaciones *

Esta flota podría poner en acción 200 ó 300 bocas de fuego, poderosas y aptas para el tiro de distancia y para el bombardeo.

(Se continuará).

De la *Rivista di Artiglieria e Genio* — (Italia.)

* La acción posible y probable de la flota inglesa en el Mediterráneo no sería menor, y en el 1877-78 la Inglaterra tenía allí una de mas de treinta buques de guerra, de los cuales 14 de los mejores acorazados efectuaron el bombardeo de Alejandría.

MÁQUINAS DE TORPEDERAS.

Por J. Fassel.

Ingeniero constructor e inspector de la I. R. Marina Austriaca.

Traducido del aleman :

Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens, 1886.

(*Conclusion*—Véase pág. 152).

Cilindros y distribución.

Los cilindros se construyen siempre sin camisas y sin forros interiores, pero se les aforra cuidadosamente en fieltro y latón.

El material es hierro fundido duro y de la mejor clase; la forma: la mas sencilla para evitar piezas de desecho. Para facilitar la construcción, se atornillan las tapas en el cilindro ; el espesor de las paredes del cilindro es generalmente desde 16 hasta 20 mm.

A todos los cilindros se les somete a una prueba hidráulica; en Austria se expone un cilindro de alta presión de una máquina de triple expansion, cuya presión admitida es de 12 kilogramos por cm.², a una presión hidráulica de 19 kilogramos; en Alemania, a una presión de 17 kilogramos por cm. ².

Los accesorios de estos cilindros son: válvulas de seguridad de resorte y grifos de purga en ambas tapas y disposiciones que permitan tomar un diagrama.

La distribución es por excéntricos y del sistema Stephenson, sin embargo se han empleado también distribuidores Joy-sin excéntrico y sector.

En lugar de las correderas Frick, se emplean para los cilindros de alta presión correderas cilindricas, en forma de em-

budo y algunas veces correderas tubulares de expansión, las que pueden manejarse fácilmente durante la marcha.

El material es hierro fundido ó bronce.

El árbol del mecanismo para el cambio de marcha se maneja por medio de una palanca tornillo y rueda de mano. Los cilindros de media y de baja presión, reciben pequeñas correderas auxiliares, para poner en marcha fácilmente la máquina y es indispensable esta disposición en las máquinas de triple expansión.

Para conocer a cada momento el grado de expansión, existen tanto para los sectores como también para las correderas de expansión, escalas que indican la posición de esas partes.

Debe mencionarse también que los recipientes y los cilindros de alta presión son provistos de manómetros, que acusan los sucesos de la distribución interior.

Los recipientes colocados delante de los cilindros de baja presión, pueden también acusar el vacío.

Embudos, vastagos, bielas y guías.

Los émbolos se construyen de hierro de fundición, raras veces de hierro forjado. Su forma principal es la de un disco, asegurado en su vástago. El disco lleva en su circunferencia uno, dos ó tres anillos, provistos de un muelle anular para el ajuste. Los prensa-estopas de las tapas inferiores del cilindro tienen la empaquetadura Yarrow. (anillos de Yarrow.)

Las crucetas se construyen con los vástagos de una pieza, de acero de fundición, y para darles mas resistencia, se las hace robustas y huecas.

Las guías son de hierro fundido y aseguradas con su extrema superior en el lado inferior del cilindro y con el otro extremo en los atravesaños de las columnas. Las guías se construyen huecas para la circulación de agua refrigerante.

Las bielas son 2 1/2 veces mas largas que el cigüeñal, lo que aumenta la uniformidad del movimiento. Ellas se construyen de acero de fundición y huecas; el hueco sirve para depósito de la materia lubricante.

Los cojinetes de los luchaderos del cigüeñal son de bronce, forrados en metal antifriccion, los de la cruceta no tienen capas.

Los brazos de los excéntricos son de acero de fundición, lo mismo que todas las barras secundarias.

Los pivotes en las articulaciones y sus cojinetes son de hierro forjado y templados en cuernos.

Chumaceras y soportes.

Las bases que soportan a las chumaceras, son construidas de hierro fundido. Ellas son de escaso espesor, y sus nervios verticales de 13 mm. y los bordes de 1 mm. a 20 mm.

Los cojinetes son de bronce y forrados con metal antifricción, cuya liga es de 82 partes estaño, 6 p. cobre y 12 p. antimonio. Para preparar el metal se funden 32 p. estaño, 6 p. cobre y 12 p. antimonio y se añade al fin 50 p. estaño. El espesor del forro es de 10 mm .

Las dimensiones de la superficie de los cojinetes del eje del cigüeñal corresponden a 15 kg. de presión específica por cm.^2 (máximo), las de los cojinetes de los pivotes de la manivela a 20 kg. por cm.^2 y las de la chumacera de empuje a 3 kg. por cm.^2 .

La chumacera de empuje se construye en forma de herradura y hueca, para facilitar la circulación del agua refrigerante.

Las columnas que soportan al cilindro son de hierro forjado ó de fundición y robustecidas por tirantes horizontales y diagonales.

Árboles y propulsor.

En las torpederas se emplean siempre tres árboles: el del cigüeñal, el del empuje y el de la hélice. Ellos se construyen en acero de fundición Siemens-Martin. El árbol del empuje se puede desconectar del de la hélice y tiene un *engranaje* de mortero. Este *engranaje* queda cerca del prensa-estopa del tubo del codaste. Cuando el árbol de empuje pasa por un mamparo estanco, se colocan en esta parte, lubricadores con sus vasos correspondientes.

El eje del cigüeñal, construido de una pieza, tiene ó dos cigüeñales opuestos uno contra otro, bajo un ángulo de 90° , ó 3 bajo un ángulo de 120° . Los luchaderos del árbol de la hélice están forrados en metal de 8 hasta 13 mm. de espesor,

el resto de su superficie está pintado con minio. El tubo del codaste es de hierro forjado, pocas veces de bronce y forrado interiormente con guayacan de 11 hasta 13 mm. de espesor.

La hélice es ó forjada de acero, de fundición, ó fundida en bronce. Las palas son de una pieza con el cubo y la hélice; dista del codaste 12 veces el diámetro del árbol.

Condensador y bombas.

Los condensadores se construyen de forma cilindrica y se colocan horizontal u oblicuamente. La haz de tubos es de azofar tirado y contiene el metal, por lo menos, 70 % de cobre, y es estañado de ambos lados.

Las planchas que reciben estos tubos, son de bronce ó de Yellow-metal laminado, el cilindro y sus tapas de cobre; los bordes y cantoneras de bronce. Los tubos refrigerantes son asegurados en prensa-estopas y ajustados con empaquetaduras de cordones de algodón.

El condensador comunica con el cilindro de baja presión y también con el tubo principal de vapor. Se vale de esta última comunicación cuando la máquina está parada y se quiere evitar pérdidas de agua alimenticia.

Todas las máquinas auxiliares comunican con el condensador y algunas con los recipientes. Esta comunicación se abre, cuando las máquinas trabajan con altas presiones.

La superficie refrigerante del condensador es casi de las mismas dimensiones que la de caldeo.

La prueba hidráulica del condensador es de 1 kg. por cm. ².

Las bombas de aire son casi siempre verticales y de simple efecto; las bombas de circulación son centrífugas y verticales, pero se emplean también las de simple ó doble efecto; las bombas alimenticias son de simple efecto y son colocadas vertical, horizontal u oblicuamente.

Las bombas que no pertenecen al condensador, es decir las de sentina y las auxiliares para la refrigeración de las chumaceras y guías, son impelidas por excéntricos, pivotes excéntricos del eje del cigüeñal ó por máquinas auxiliares. Cuerpos de bombas ó cajas, émbolos, vástagos y asientos de las válvulas se construyen de bronce, barras y brazos de acero de

fundición, válvulas de cautchuc, bronce ó plancha de metal, reguladores de bronce ó cobre, cisterna y todo el sistema de tubos de cobre.

Thornycroft hizo impeler las bombas de aire por un balancín de la cruceta del cilindro de alta presión, las bombas alimenticias por el husillo sin fin y caracol del eje del cigüeñal y las bombas de agua refrigerante por excéntricos.

Yarrow y C.^a construyeron para estas bombas una máquina auxiliar de dos cilindros, pero también en esta construcción se encontraron inconvenientes y las dos casas colocan al presente para cada especie de bombas una máquina auxiliar.

J. F. W.

APARATO OPTICO DE SELLNER

PARA SEÑALES DE NOCHE.

Se ha ensayado en Pola un aparato de señales que, dados los resultados prácticos que se han obtenido en las pruebas preliminares, es probable que venga a sustituir al ya viejo sistema de señales de noche con faroles, que tan molesto e imperfecto es, y cuya intensidad de visión es tan reducida.

Si bien es cierto que el aparato en cuestión es algo grande, en cambio es fácil su instalación y manejo en cualquiera de los buques que puedan formar parte de una escuadra.

Las luces de que se hace uso son dos: colorada y blanca.

Consta el aparato de una pequeña máquina Dinamo-eléctrica (fig. 1 y 2), capaz de producir 50 volts u 8 ampers, cuya corriente sirve para la producción de la luz en unas lámparas incandescentes de disposición especial, de un aparato de óptica (fig. 4) y de un conmutador (fig. 3), que lleva de diez a veinte teclas con las que se produce la combinación de luces fácilmente y hace numerosa la cantidad de señales que se pueden hacer, siendo fácil de aplicarse a cualquiera de nuestros códigos modernos, con insignificantes modificaciones.

El dinamo puede hacerse funcionar perfectamente por medio de cuatro hombres, sin que les produzca cansancio, ó con un pequeño motor que no pase de un caballo de fuerza, lo que hace que pueda ser adoptado tanto en los buques de vela como en los de vapor, no exigiendo la máquina mas que estar al abrigo de la intemperie para mayor comodidad y su mejor conservación.

Los faroles empleados son cuatro (dobles puede decirse), llevando cada uno dos pequeñas lámparas incandescentes (a b, fig. 4), que se separan por la interposición de un diafragma (c) de intrasperencia completa. Una de estas lámparas produce eléctricamente la luz blanca y la otra la roja, cuyos radios de visión alcanzan a 8 ó 9 millas náuticas.

Los faroles se izan por medio de cables de alambre en el punto que se crea mas conveniente, enviándoles una corriente eléctrica por el cable aislado *c*, (fig. 3 y 4), que, por presión del tornillo *f*, va asegurado a aquellos. Los faroles van distanciados de tres en tres metros, formando por lo tanto una línea luminosa de nueve.

Tenemos, pues cuatro faroles, que contienen cuatro luces blancas y cuatro coloradas; luego, el número de señales posible será aquel que corresponda al número de combinaciones de 1 a 4 que puedan hacerse con dichas luces.

Hemos dicho que el número de teclas es de 10 a 20 y para facilitar la operación van marcadas con letras, números u otra señal cualquiera, por lo que pueden ser conocidas fácilmente y no causar entorpecimiento alguno en el momento de hacerse la señal. Para el efecto, hay una lámpara incandescente *g* (fig. 3), que por intermedio de un conmutador, trabaja a voluntad y arroja clara luz sobre las teclas *h* (fig. 3), haciendo que sean perfectamente visibles.

La combinación de las luces está subordinada al movimiento de las teclas; por lo tanto, para hacer la combinación que responda a una señal dada, basta apretar las teclas que conengan para que se produzcan las luces deseadas, las que desaparecen tan luego como se abandonan aquellas. Vemos, pues, la facilidad con que se puede trabajar.

En caso que alguno de los faroles sufriera algún desperfecto por cualquier accidente, es muy fácil cambiarlo como asimismo si se trata de las lámparas incandescentes que están completamente independientes y que tienen una duración de 800 horas de trabajo constante, siempre que estén al abrigo de la intemperie.

Hay también la ventaja en este aparato, que los reóforos trabajan sin producir chispas, evitándose así que los alambres se fundan en los contactos.

El conmutador empleado es pequeño, fuerte y de fácil transporte en una caja.

En resumen, el aparato consta: de una máquina dinamo-eléctrica, que puede ser movida a mano ó a vapor; un conmutador *teclado*; un carretel con el cable; cuatro faroles con

sus lámparas incandescentes y un cable de alambre para mantenerlos izados.

Como accesorios al aparato se emplea un registrador semejante al aparato Morse, que sirve para escribir las señales que se hagan, en forma de telegrama y tener una prueba así, que las señales hechas son las que se han mandado hacer, sin que el operador haya tenido necesidad de verlas.

Como la luz roja es mucho menos intensa que la blanca, se le rodea con un sistema de lentes, que hace, su alcance de 8 a 9 millas lo mismo que la blanca.

Las pruebas hechas con este aparato han dado ya buenos resultados y algunas marinas lo están sometiendo a un serio estudio, por las ventajas que reportaría si resulta de verdadera utilidad y si su uso se extendiera de tal manera que pudiera formarse un sistema universal de señales.

En apoyo de estas ideas se ha escrito ya algo, por lo cual insertamos a continuación un artículo del distinguido teniente de navío Juan Rodolfo Schmidt, publicado en la Revista Austríaca « Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens », en el que hace un detenido estudio de los beneficios que reportaría el aparato que nos ocupa:

Empleo del aparato eléctrico de Sellner para señales de noche en la marina internacional

Podemos prescindir de justificar la importancia de ventilar, sobre todo en un periódico marítimo, cuestiones de reformas progresistas en todo lo que se relaciona con la posición y rumbo de los buques en alta mar, y principalmente durante la noche. El desarrollo, siempre creciente, de la navegación producido especialmente por el aumento de los vapores, nos hizo desde mucho tiempo sentir vivamente la falta de una reforma en dicho sentido. Y, a pesar de haberse en diferentes ocasiones tentado de revisar el Reglamento para evitar accidentes por abordajes, siempre se ha mantenido el antiguo sistema de indicar la posición del buque en navegación por medio de dos luces de color, verde y roja, en los costados; teniendo los vapores además una luz blanca, izada a proa, a una altura conveniente.

Sin embargo, no se puede negar que cada vez que se trató de rehacer ó confeccionar de nuevo el mencionado reglamento se notara el mas serio empeño de mejorar ó de disminuir el peligro de choques, por reglas estrictas y fijas. Pero era imposible que estas primitivas y deficientes luces lograsen ofrecer un remedio eficaz en las variadas circunstancias en que una colisión se pueda efectuar durante la noche. En corroboración de lo dicho, basta la palabra, por demás grave, de la estadística de los accidentes en la mar por colisiones.

Aún haciendo caso omiso del hecho que las luces de la ordenanza que rige en la actualidad, son por si solo insignificantes para marcar «de una manera positiva la posición de un buque en navegación, resulta que no siempre corresponden a sus fines en circunstancias desfavorables, como, por ejemplo, reinando mucha marejada ó tiempo nebuloso; siendo entonces las luces diferentes por su poco alcance y su trido de instalación, por cuyo motivo las colisiones son a veces inevitables, a pesar del mayor cuidado y vigilancia.

Los vidrios de color, particularmente los verdes, no son bastante transparentes para ser visibles, sino a una distancia relativamente pequeña, y la luz verde se distingue a menudo con dificultad de la blanca, abstracción hecha del daltonismo.

Antes de todo necesitamos luces marcantes, *visibles a una distancia de tres millas náuticas por lo menos* que, en número suficiente, sean colocadas en una combinación conveniente para señalar en todos los casos con bastante exactitud y en la distancia mencionada la posición del buque navegando.

Como ideal del alumbrado exterior de los buques en la mar debe considerarse decididamente aquel que señala de la manera mas exacta y positiva el rumbo de un buque en una distancia de 3 millas, por lo tréinos, ó sea un cuarto de hora antes del encuentro, a cualquier otro buque navegando en las mismas aguas.

Los renglones que siguen a continuación tienen por objeto proponer un método de señales de noche, que se aproxima lo mejor posible al fin indicado, sin perjudicar en demasía a los con frecuencia exagerados conceptos conservativos en relacion con este punto.

El señor Sellner, alférez de navio de la Armada imperial

austríaca, ha construido un aparato eléctrico de señales por el cual se pueden efectuar de una manera muy sencilla, práctica y rápida, con combinaciones de luces incandescentes blancas y rojas en su máximo de 4 variaciones, una serie marcante de diferentes señales que, siendo izadas independientemente, son visibles en un radio de 4 millas náuticas.

La construcción de este aparato, destinado primordialmente para señales de noche entre buques de guerra, ha sido calculado para que las combinaciones puedan presentarse a la vista en cualquier orden, en caso de funcionar la fuerza motor, pues basta levantar una especie de llave para mostrar la señal requerida, que será visible durante todo el tiempo hasta bajar de nuevo la llave.

La aplicación del aparato de Sellner, para los fines en cuestión la he imaginado del modo siguiente.

Suponiendo que es suficiente en general, para la navegación en alta mar, que un buque demuestre durante la noche su rumbo a cualquier otro buque navegando cerca, *hasta dos cuartos de viento* (teniendo aquí poco valor los efectos perniciosos producidos por el alumbrado, en torno de una luz izada a bordo), bastarán 16 señales del aparato para indicar el rumbo.

Los faroles de sólida construcción quedan permanentemente izados en el respectivo buque en un lugar conveniente. El oficial de guardia ó timonel tendrá a mano el aparato con la llave y, funcionando la corriente eléctrica, se alza la llave que es alumbrada por una lámpara eléctrica, produciéndose la señal que indica el rumbo al cual se gobierna.

Esta señal se mantiene visible hasta que se haga necesario un cambio por haber cortado el rumbo.

Para efectuar el cambio de la señal, que es sumamente sencillo, se requiere aun menos tiempo que para variar el rumbo.

En el plano, al pié hay una combinación de 16 señales que, según opinión mía, corresponden del mejor modo posible a los fines indicados. Las observaciones agregadas al plano demuestran haberme esforzado de crear una combinación sistemática según los elementos de las señales.

Pienso que sería conveniente obligar primeramente a los vapores a usar esta clase de señales para indicar el rumbo,

debiendo mostrar la señal en lugar de la luz blanca, sin que por eso dejasen de conservar las luces de color de los costados. Los buques de vela deberían continuar ó señalar su posición según la ordenanza que rige en la actualidad.

La razón que me induce a proponer esto, es que cada vapor navegando ó con las calderas funcionando, está en condiciones de procurarse, sin gastos extraordinarios, el motor de vapor del aparato de señales que alimenta el inductor de la maquina dinámica, según se requiere, por medio de un conductor sencillo. El mecanismo a adoptar con ese fin a bordo de un vapor, no sería sino de una naturaleza sumamente sencilla, mientras que un buque de vela tendría que emplear ó un trabajo manual constante, para hacer funcionar el motor durante la noche ó una pequeña máquina a vapor ó kerosene, que serían factores de importancia en el cálculo de los gastos del aparato.

Luego, el radio del rumbo de un buque de vela es relativamente limitado, y es mas fácil distinguir de noche la forma de la proa de un velero, teniendo en cuenta la dirección del viento, como naturalmente lo sería tratándose de vapores.

Además, hay otro factor de suma importancia en este caso: Siendo avistado un vapor navegando con las señales del rumbo izadas por un buque de vela, este sabrá en seguida sin dificultad si la dirección que lleva el vapor amenaza una colisión. Aún cuando el vapor no avistara al buque de vela, este último no carecería de tiempo y medios para *hacer notar su proximidad*, a causa de la considerable distancia en que se perciben las señales del rumbo. Aquí vale el axioma de que: el que desea evitar un peligro al prójimo busca de protegerse contra ese mismo peligro. Si mi proposición llegase a ser un hecho práctico, los vapores conservarían, como he dicho, las luces de color de los costados, de suerte que el *Reglamento internacional para evitar accidentes en la mar por colisiones de buques*, ahora en vigencia, no experimentaría cambio alguno de importancia, puesto que solo la luz blanca del vapor sería reemplazada por otra señal distintamente visible a una distancia de tres a cuatro millas náuticas. En cuanto a la diferencia en la proyección con las luces de los costados, hay que notar que también ahora existe

por reglamento una diferencia de proyección en aquellas llamadas luces de posición.

Tampoco excluye mi proyecto su introducción por *via de ensayo* ni que sea de cierto modo *facultativo*. Las compañías de vapores de alguna importancia, pueden hacer una prueba con el sistema de señalar el rumbo, pues debo repetir mis palabras de que cuanto mas está alumbrado un buque, tanto mas está protegido. Al introducir el sistema de las señales del rumbo, sea por vía de ensayo ó facultativamente, se debería naturalmente comunicar su significado por un Reglamento especial a los navegantes de todas las naciones.

Las dificultades de la aceptación, que en este caso seguramente no hubiesen faltado, se verían, pues reducidas a un *mínimum*; no se proyecta ningún cambio radical en la cuestión de las luces, sino un reemplazo de luces vagas y poco claras, por otras mejores e inteligibles para todos.

Con lo expuesto surgirá la pregunta si esta clase de señales que indica el rumbo a dos cuartos de viento será eficaz para evitar colisiones en alta mar? Yo no vacilaría en contestar afirmativamente, siempre que se obligue a todos los vapores efectuar las señales del rumbo de la manera prescrita.

Me consta por experiencia que las señales del aparato Sellner no solo son muy fáciles sino también visibles de un modo inequívoco. Unas pocas horas bastarán para que un marino se familiarice con ellas.

No pretendo de ninguna manera que las señales por mí propuestas, sean las mejores, es decir las mas fáciles para ser retenidas en la memoria: una propuesta que se relaciona con una cuestión tan eminentemente importante no está exenta de modificaciones en sus detalles.

Mas no hay inconveniente alguno que se fijen 32 señales en lugar de las 16 propuestas, de suerte que cada buque pueda señalar el rumbo «al cual gobierna», a *un* cuarto de viento con toda exactitud.

Pero también en ese caso, se debe observar un arreglo sistemático como en mi plano, para que las múltiples señales del rumbo lleguen a ser rápidamente propiedad común, es decir sean comprendidas por todos los marinos.

Se podrían por ejemplo establecer combinaciones de bisñales pura los puntos cardinales: Norte, Este, Sur y Oeste, (fig. 5) y así sucesivamente las señales de los demás rumbos.

El aparato de Sellner no opone dificultades a estas modificaciones.

En corroboración de lo dicho, debo mencionar que el aparato Sellner ofrece todas las condiciones marinas, habiéndose comprobado por la práctica que, en su forma mas moderna, funciona del modo mas exacto y seguro.

Todas las partes, aun las mas expuestas como lámparas y cables de conducción, están perfectamente protegidas contra influencias de viento y agua.

Si hoy día prevalece la opinión que las actuales señales de posición son insuficientes para evitar colisiones en alta mar, con menos razón se puede esperar tal protección en la navegación de las aguas limitadas, como por ejemplo en los canales.

Con este motivo, M. de Lesseps ha hecho obligatorio últimamente un Reglamento provisorio para el alumbrado exterior eléctrico de los vapores, a fin de facilitar el trayecto del canal durante la noche.

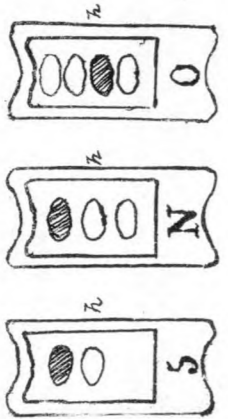
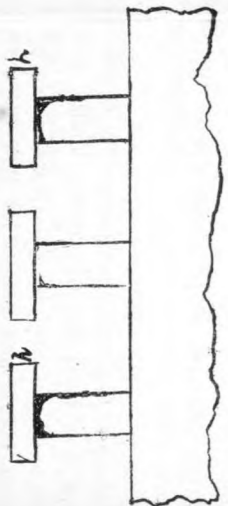
Pero las exigencias en ese sentido son de tal naturaleza, que ningún buque de guerra de la mas moderna construcción dispone de un número suficiente de máquinas dinámicas, como prescribe el Reglamento.

Por medio de las señales del aparato Sellner, la navegación en el canal llegaría a ser un hecho práctico sin ninguna dificultad.

Añadimos, por último, que tendríamos en el aparato de Sellner un medio excelente para señales de noche conforme al Código Internacional, tanto para las comunicaciones entre los buques como entre el buque y la estación semafórica, entrando como factores de gran importancia en este sistema de señales su claridad, rapidez y seguridad.

Con alguna práctica se podrán ejecutar las señales de noche, según Sellner, en menos tiempo que las mismas señales por banderas durante el día.

Nos limitaremos pues—á estas indicaciones preliminares, *audiatur et altera pars.*



Canais natural

Fig. 1.

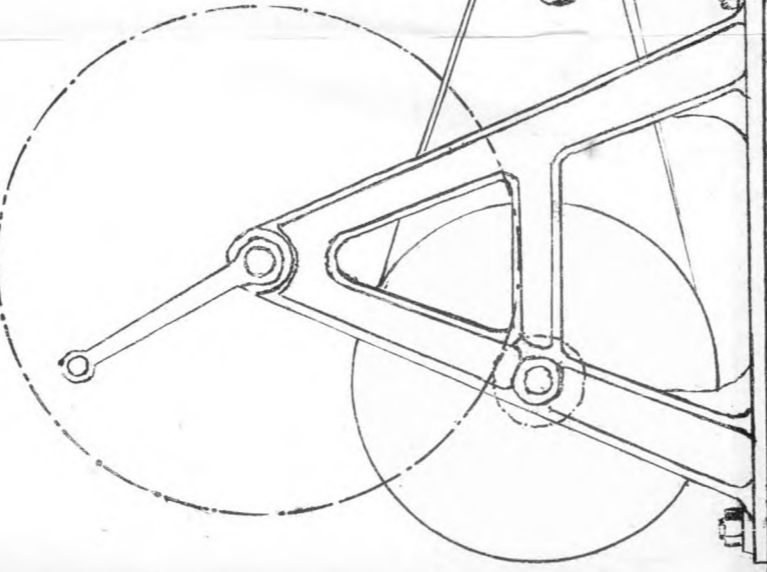
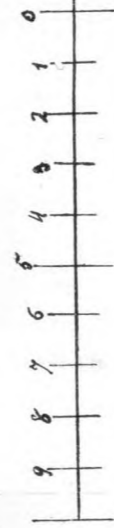
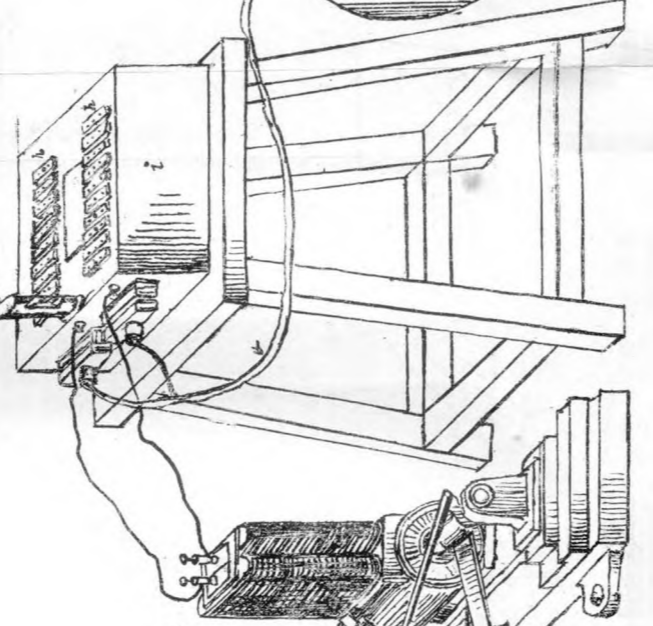


Fig. 2.

Fig. 3.



Escala 1:15.

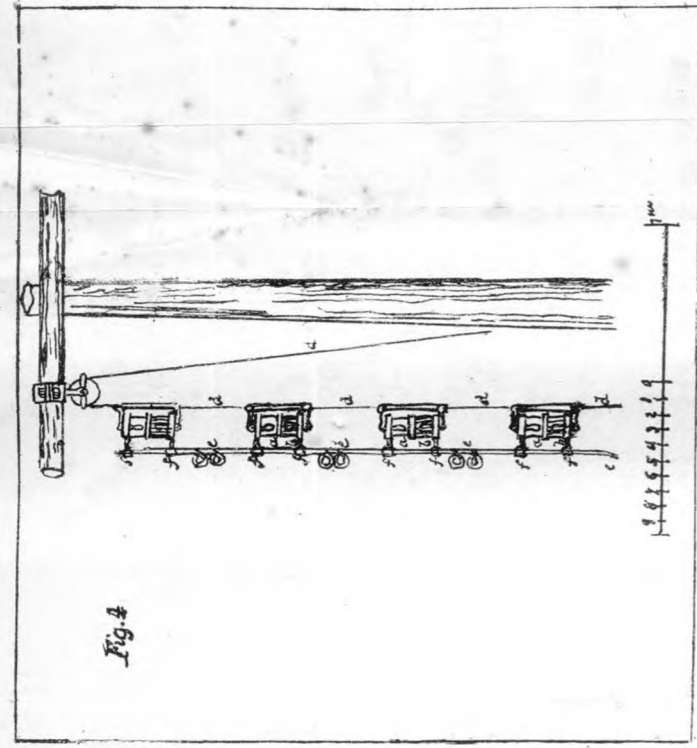
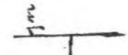


Fig. 4.

Escala 1:50.

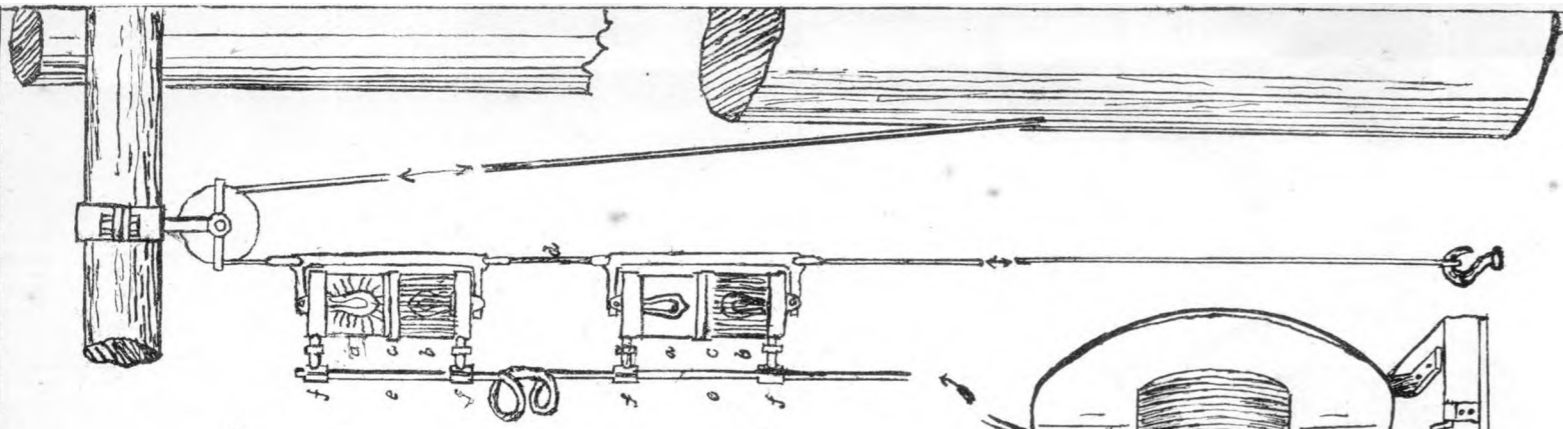


Fig. 4.

La figura 6 representa el Plano para la inteligencia de las señales del rumbo con el aparato Sellner.

En este plano de combinaciones de las lámparas, se considera la lámpara exterior de la circunferencia como la *primera* y aquella mas próxima al centro como la *última*. Los globos sombreados indican lámparas *rojas* y los globos en blanco significan lámparas *blancas*.

Los de la mitad Este (incluso «N») comienzan con una lámpara blanca; los rumbos de la mitad Oeste de la rosa (incluso «S») comienzan con una lámpara *roja*. Los ocho vientos principales (N., N.E., E., S.E., S., S.O., O y N.O.) están representados por combinaciones de cuatro señales; los ocho vientos intermedios se indican por combinaciones de tres señales.

Los vientos contrarios tienen una combinación análoga: las lámparas *rojas* de una mitad de la rosa se representan por *blancas* en la otra mitad.

*

LECCIONES DE GEOGRAFIA.

(*Continuación.— Véase página 169.*)

Lección tercera.

AMÉRICA.

1.º Límites, situación y dimensiones. — 2.º División, forma, montañas, vertientes y caracteres físicos de la América del Norte y del Sur.—3.º Istmos. 4.º Levantamiento y depresión de las costas orientales, occidentales y septentrionales. — 5.º Clima y producciones naturales.—6.º Divisiones políticas, gobiernos, capitales, puertos y ciudades principales.

1.º La América ó Nuevo Mundo tiene por límites al E. el Océano Atlántico que la separa de Europa y de Africa; al O. el Grande Océano que la separa de las islas de Oceanía y de Asia; al N. O. el estrecho de Behring; al N. el Océano glacial ártico. Su mayor latitud del cabo Fossard al S. hasta el cabo del Príncipe de Gales al N. O. es de 14 000 kilómetros; su mayor anchura, del cabo Blanco al O. al cabo S. Roque al E. es de 3 800 kilómetros. Su superficie con la de las islas es de 43 100 000 kilómetros cuadrados próximamente.

2.º Está compuesta de dos islotes inmensos, reunidos por un istmo considerable y una extensa cordillera de montañas, muy próximas al Grande Océano divide cada islote en dos vertientes distintas y muy desiguales.

La América septentrional puede considerarse como una especie de pirámide triangular cuyo vértice sería la Sierra Verde; las tres aristas están formadas: 1.º por las montañas Roqueñas ó Pedregosas hasta el cabo del Príncipe de Gales; 2.º

por la cadena de las cordilleras hasta el istmo de Panamá, donde se reúne a los Andes; 3.º por una serie de alturas que separan el Missisipí del San Lorenzo hasta la extremidad orient[al] de la Nueva Escocia. De esto resultan tres grandes vertientes, la del N. del mar Glacial, del golfo de Hudson y del golfo de San Lorenzo; la del S. E. dividida en dos partes por la cadena de los Aleganios, comprendiendo el país regado por los ríos, como el Missisipí, que desaguan en el golfo de México; en fin, la vertiente del O. ó del grande Océano, regada por el Colorado, el Sacramento, el Oregon, etc. Al N. las islas numerosas conocidas con el nombre de Tierras Articas dependen de la América septentrional. Los rasgos mas notables de la geografía física de la América del Norte, son:

1.º la radiación de sus principales ríos que toman origen en un macizo del territorio de Idaho (Colorado, Missurí, Columbia, Grande del N.); en las montañas próximas al pico de Murdusoti y en la pequeña elevación situada al O. del lago Superior (Missisipí y San Lorenzo); 2.º las llanuras bajas, frías y llenas de lagos de la vertiente septentrional (Superior, Michigan, Uroñ, Erie, Ontario) que forman la cuenca superior del San Lorenzo; 3.º las vastas llanuras del Missisipí entre los Aleganios y los Montes Roqueños, y en especial la Pradera al O. del Missisipí; 4.º la región montuosa y notable por sus riquezas minerales al O. de las montañas Roqueñas y al S. de México.

La América meridional tiene también la forma de una pirámide triangular cuyo vértice sería el Nevado de Sorata; las aristas son: 1.º Los Andes del Perú, de Quito, de Nueva Granada al N.; 2.º los Andes de Bolivia, de Chile, de Patagonia al S.; 3.º las montañas de Bolivia y del Brasil del O. al E.; de aquí tres vertientes, la del O. que no comprende mas que la costa entre el mar y la inmensa cadena de los Andes; la del N. E. regada por el Magdalena y el Orinoco, que desaguan en el mar de las Antillas, y el Amazonas que desagua en el Atlántico; la cadena de los montes de Parima separa estas dos últimas cuencas; y finalmente la vertiente del S. E. regada por el San Francisco y el Rio de la Plata.

Los caracteres originales de la configuración física de la América del Sud son: 1.º las montañas del Oeste ricas en minerales; 2.º la coincidencia de que sus tres sistemas de montañas,

el de las Guyanas ó de Parima, el de los Andes, y el del Brasil, den origen a las tres corrientes principales; el Orinoco, el Amazonas y el Paraná, las cuales se entrelazan, uniéndose el Orinoco por medio del Casiquioro y Rio Negro al Amazonas y este al Paraná por medio del Paraguay que recibe al Tapajos cuyas fuentes son comunes a otros afluentes del Amazonas; 3.º las llanuras inmensas que cubren la mayor parte de esta región y que riegan grandes ríos, cuyas cuencas están separadas apenas por elevaciones pequeñas; estas son los *Llanos* del N. Las *Llanuras* del Amazonas en el Brasil y las *Pampas* del S.

3.º Entre las dos Américas se encuentran: 1.º un vasto istmo de 2 400 kilómetros que comprende la parte S. de México y los Estados de la América Central, donde se presentan cuatro istmos mas pequeños: el de Tehuantepec (220 kilómetros) el de Honduras (185 kilómetros), el de Chiriqui (74 kilómetros) y el de Panamá (45 kilómetros), mas estrechos estos dos últimos que el de Suez (120 kilómetros) cortado por M. Fernando de Leseps e inaugurado en Noviembre de 1869; 2.º el vasto golfo formado por el Atlántico, dividido en dos partes, el golfo de México al N. O. y el mar de las Antillas al S. E. por una larga cadena de islas montañosas, Antillas e islas Lucayas que parece ser también un antiguo istmo despedazado por la acción de las aguas y de los fuegos subterráneos

4.º Uno de los fenómenos mas dignos de llamar nuestra atención por lo que se relaciona con las costas, es la regularidad notable que presenta el nuevo mundo en sus lentas oscilaciones. El ilustre Darwin constató hace tiempo que una gran parte de la América meridional se eleva de una manera incesante, y los sabios y los viajeros han confirmado el resultado de sus aseveraciones.

Sobre las costas de Chile las huellas del levantamiento general observado por Poppig son evidentes.

En el contorno de varios promontorios y a la salida de diferentes valles que recortan profundamente los macizos montañosos del litoral, se distinguen antiguas playas marinas sobre las cuales hay conchas de la época actual, semejantes a las que existen hoy en las bahías vecinas desparramadas o

amontonadas en capas espesas. Estas playas, separadas las unas de las otras por acantilados de alturas diversas, se asemejan a gradas de escaleras gigantescas, y al estudiarlas se observa que la costa no se ha elevado uniformemente, sino que ha habido intervalos entre las etapas que presenta la masa creciente de las rocas. Sobre las colinas de la isla de Chiloe, a 106 metros de altura, Darwin encontró montones de conchas modernas; al N. de la Concepción a una altura de 190 a 300 metros se distinguen sobre las costas varias líneas marcadas por las olas durante el período actual, y cerca de Valparaíso llegan hasta 395 metros; pero decrecen al N. de esta ciudad; en Coquimbo no es general que se eleven mas de 100 metros, y sobre la frontera de Bolivia se notan de 65 a 75 metros sobre el nivel del mar. El crecimiento de las rocas se nota especialmente en las regiones del litoral que se hallan en la misma latitud que las mas altas cimas de los Andes Chilenos, el Aconcagua, el Maipú y el Tupungato. Puédese deducir de lo observado que aquellas altas cimas indican el eje de la fracción de corteza levantada y que ellas mismas no cesan de crecer con mas rapidez todavía que las planicies y costas situadas a sus pies. Efectivamente sobre las costas de Chile y de Patagonia lo mismo que en Noruega, los terraplenes que dominan antiguas bahías ó embocaduras de los valles no son horizontales como lo parecen, sino que se enderezan poco a poco hacia las montañas, y son tanto mas altos cuanto mas se alejan de las costas actuales. La fuerza de levantamiento obra con mas energía bajo los Andes chilenos que bajo las rocas del litoral vecino. Las nevadas cimas suben gradualmente hacia el Cielo.

Medidas trigonométricas practicadas durante una larga serie de años darán a conocer mas tarde este crecimiento de los colosos de Chile en la región de las nieves eternas: pero hasta entonces los únicos cálculos establecidos respecto a la rapidez del levantamiento de los Andes se fundan en el estudio de las costas marinas que le sirven de base. Comparando lo expuesto con los testimonios históricos, Darwin prueba que en el espacio de 17 años, esto es, de 1817 a 1834, el suelo de Valparaíso se ha elevado 3^m 20 cent, ó sea 19 centímetros por año. Este movimiento tan rápido fue precedido de un descanso re-

lativo, pues de 1614 a 1817, es decir, durante mas de dos siglos la elevación de la playa no pasa de 1 m 80 cent. En Coquimbo, en la Concepción y en la isla de Chiloe, el levantamiento de la costa se ha operado con menos rapidez; aunque lentamente el fenómeno no ha dejado de producirse en el trascurso de las edades y concluirá por dar otro aspecto a las costas americanas.—Varios puertos antiguos bastante frecuentados son hoy inabordables; otros se han formado protegidos por las puntas ó cabos, mientras que numerosas islas designadas con el nombre indio Huapi, se han transformado en promontorios.

Hay también pruebas de un levantamiento gradual en las costas de Bolivia y del Perú. En la zona occidental del desierto de Atacama, el suelo, cubierto de conchas y florescencias salitrosas hasta una gran altura, indica que hace poco estaba bañado por el Océano. Mas arriba de Cobija, de Iquique y de otras ciudades del litoral, se marcan gradas semejantes a las de Coquimbo bañadas recientemente por el Pacífico. Delante de Arica, ciudad arrasada por el terremoto de 1868, el mar ha retrocedido unos 150 metros en el espacio de 40 años, de manera que los negociantes del puerto han tenido que prolongar otro tanto el muelle. Frente al Callao sobre uno de los acantilados de la isla de San Lorenzo es donde se ha obtenido la prueba mas interesante de la elevación del litoral durante el período humano.

A 26 metros sobre el nivel del mar Darwin, ha descubierto en una capa de conchas modernas depositadas sobre un teraplén, raíces de algas, osamentas de pájaros, espigas de maíz, cañas trenzadas, en fin, una piola de algodón, todo en estado de descomposición.

Estos restos de la industria humana se asemejan a los que se encuentran en las huacas ó cementerios de los antiguos peruanos, y prueban que la isla de San Lorenzo y probablemente todo el litoral vecino se han elevado lo menos 26 metros desde que el hombre rojo habitó esta comarca.

(Se continuará).

(De la obra inédita de Geografía Marítima u Oceanografía, escrita por el finado profesor D. Cipriano Torrejon,) para el BOLETÍN DEL CENTRO NAVAL por ANGEL PEREZ.

TACTICA NAVAL.

Conferencia del Contra-Almirante *Edmundo R. Fremantle* al *Royal United Service Institution*.

(Traducción).

No es posible tratar el argumento que me he propuesto, sin tocar cuestiones, sobre las cuales habrá ciertamente una grande divergencia de opiniones: yo mismo considero un acto temerario el haber querido definir el valor relativo de las varias armas y de los varios descubrimientos que la ciencia moderna ha introducido en la guerra naval. Mi temeridad no puede ser justificada sino por el grande atractivo que el argumento tiene para mí, sea como oficial de marina ó como cultor de la historia naval.

Cada oficial de la marina inglesa puede esperar ó al menos soñar de cerrar su carrera militar mandando una escuadra en combate, por lo que debe ser para ellos constante argumento de meditación y estudio, el considerar de que manera llevarán contra el enemigo la flota que el país le podrá un día confiar, en un momento supremo.

No omitiré que el argumento presenta grandes dificultades, pero no puedo admitir que estas sean insuperables ó que sea posible dejar este estudio hasta el momento en el cual la guerra suceda y por consiguiente que sea necesario tomar una determinación cualquiera.

No se, si deba alegrarme ó sentir de los escasos elementos que la historia contemporánea nos ofrece para obtener ejemplos sobre el valor de los medios de ofensa y defensa que debemos manejar. Pero si del punto de vista de la táctica naval, hemos de sentir no tener ejemplos recientes de batallas navales que nos sirvan de guía, no debemos olvidar aquella

gloriosa historia naval del pasado, tan llena de fecundos ejemplos y aplicaciones de aquellos inmutables principios de guerra, en los cuales se inspiraron los Nelson, los Rodney conduciendo a la victoria las flotas inglesas.

He creído de mi deber tocar este argumento del estudio de la historia marítima, porque me parece que su importancia no sea bastantemente comprendida por los jóvenes oficiales. A este respecto divido completamente la opinión del Almirante Gougeard, cuando él dice que: el estudio del pasado no es estéril, que para las memorias superficiales.

Antes de introducirme en la cuestión de los modernos armamentos navales, estimo oportuno llamar la atención sobre el hecho que para cada modificación en el armamento de los buques debe corresponder un cambio en la táctica. Esta verdad, que es generalmente admitida cuando se habla del pasado, no lo es cuando se trata del presente.

Seis años hace, en una memoria por la cual tuve el honor de recibir la medalla de oro de esta institución, traté el argumento que forma el objeto de esta conferencia y creo que no debo ser tachado de vanaglorioso, si me refiero a cuanto dije entonces, porque lo hago únicamente para tener un punto de partida donde poder tomar en examen las modificaciones recientes, introducidas en los medios de ofensa y defensa.

Entonces como ahora, por arma ofensiva teníamos el cañón, y el torpedo; nosotros entonces poseíamos acorazados y pocas torpederas, que en aquella época habían sido puestas en servicio para simple experiencia.

El *Vesuvius* había desde algunos años probado como el torpedo, en ciertas y especiales circunstancias, podía ser un arma formidable; el *Recia* estaba ya armada como depósito de torpederas; el *Lightning* había demostrado la posibilidad, antes de entonces no sospechada, de construir pequeños buques con velocidad considerable, lo que hacía presagiar un gran porvenir para el ataque con torpedo; y los buques ingleses del Mediterráneo habían ya sido provistos de esta arma. Por otra parte el *Polyphemus* estaba todavía en el astillero; el torpedo de botalon era generalmente mas usado que el automóvil, el cual entonces no tenía mas que una velocidad de 12 $\frac{1}{2}$ millas por un trayecto de 300 yardas, y era lanzado por la antigua asta de

empuje, ó dejado caer con los aparatos de lance que eran entonces usados en todas las torpederas de segunda clase, y también por las llevadas por el *Hecla*.

Es sin embargo cierto que algunas naciones, entre ellas el Austria, y especialmente la Rusia, habían avanzado mucho mas que nosotros en la ciencia de torpedos.

Los rusos tenían ya en el 1880 adoptado el tubo-cañon y habían ya lanzado torpedos contra los buques turcos en Batum, mientras sus torpederas, por lo general embarcaciones de segunda clase construidas en Inglaterra eran mas de 100. Pero ellos no podían alabar suceso alguno debido al torpedo, porque las dos cañoneras turcas, que fueron a pique en el Danubio, cayeron víctimas del torpedo de botalón, y como dijo el Almirante *Hobart-pascia* su pérdida fue debida principalmente a la falta de una activa vigilancia.

Estas eran las condiciones en que se encontraba el torpedo automóvil seis años hace.

No hablo de las minas sub marinas ni de los torpedos de botalón que habían ya afirmado su eficacia en la guerra de América, pero referente al torpedo automóvil creo no equivocarme diciendo que entonces estaban aun en la infancia.

El torpedo de entonces, no es ciertamente parangonable al de hoy día, el que a pesar de la perfección que ha alcanzado, es siempre un mecanismo muy delicado, que tiene guardado mas de un desengaño para aquellos que tendrán que usarlo, como deberá convenir cualquiera que tenga alguna experiencia del empleo de aquella arma en los buques, a pesar de las rosadas relaciones oficiales referentes a los lances efectuados.

Con todo, su poder destructivo, su velocidad, su exactitud de tiro, han mejorado mucho y van continuamente perfeccionándose.

Debemos admitir que el torpedo automóvil como es descrito por el Comandante Gallwey, ó sea con una velocidad de 24 millas por un trayecto de 600 yardas y con una carga de 70 libras de algodón—fulminante, es una arma formidable, y la aseveración que él ha dado de la posibilidad de tener torpedos de este género regulados y prontos a ser puestos en obra, es una espléndida prueba de los progresos realizados en este terreno en estos últimos tiempos.

Me he entretenido a hablar del torpedo Whitehead, porque es este el que amenaza llevar la revolución en las guerras marítimas. El torpedo ha nacido de las invenciones de las materias explosivas, pero no ha resultado una arma eficaz ofensiva, hasta que no fue dotada de suficiente velocidad, sea por medio de su mecanismo interno ó por la torpedera.

La torpedera no tiene necesidad de ser descrita y me falta espacio para llegar á las particularidades descriptivas de las varias clases de estas embarcaciones, pero la siguiente tabla que yo creo exacta, presenta algún interés, porque nos muestra que existen actualmente completas flotas de torpederas, y son un importante factor que es necesario poner en cálculo en el estudio de los problemas de la táctica naval.

**Número de las torpederas existentes ó en construcción
el 1.º de Enero de 1886.**

| NACIONES. | 1.a Clase | 2.a Clase | 3.a Clase | TOTAL |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| Inglaterra..... | 61 | 19 | 50 | 130 |
| Francia..... | 57 | 41 | 9 | 107 |
| Alemania..... | 59 | 5 | 3 | 67 |
| Rusia..... | 26 | 92 | 29 | 138 |
| Italia..... | 47 | 5 | 18 | 70 |
| Turquía..... | 4 | — | 1 | 5 |
| Austria..... | 30 | 7 | 1 | 38 |

La clasificación de las torpederas aquí adoptadas es la siguiente:

- 1.º clase, eslora mayor de 100 pies.
- 2.º clase, eslora mayor de 70 pies e inferior de 100.
- 3.º clase, eslora inferior a 70 pies.

En Alemania ha sido votada una suma para la construcción de 105 torpederas, pero existe la intención de llevar en seguida este número de torpederas a 150.

De las torpederas rusas 4 son largas 152. pies y 9 de las italianas 148 pies.

Hasta ahora no hemos considerado sino que el torpedo y la torpedera, pero bien pronto deberemos tener también en cuenta los buques del tipo *Polyphemus*, *Scout*, de los caza torpederas tipo *Grasshopper* que están en construcción para la marina inglesa y de aquellos del tipo *Bombe* de la marina francesa, porque todos estos tienen parte directa con el desarrollo del torpedo.

El *Polyphemus* es un buque torpedero que en circunstancias especiales puede ser de gran valor, pero yo lo creo un tipo de buque demasiado dispendioso y grande para que pueda convenir el hacer construir muchos de aquella especie, mas aún si se considera que su poder no tiene mas que una importancia secundaria. El nuevo buque torpedero de 3200 toneladas que es un *Polyphemus* perfeccionado y que ha sido votado en el balance de este año, no ha sido aun puesto en astillero desde que aún no ha aparecido en el *Navy-list* de Enero. Nosotros tenemos 7 torpederas del tipo *Scout* de 1400 a 1600 toneladas ya sean construidas ó en construcción, las cuales ciertamente serán muy útiles para cruzar y explorar, pero son largas 225 pies y pescan 14; por lo que son demasiado grandes, demasiado costosas y ofrecen demasiado blanco al torpedo para poder ser consideradas como simple caza-torpederas.

La marina inglesa está construyendo 4 buques del tipo *Grasshopper* de 450 toneladas y largos 200 pies, tipo que representa el caza-torpederas verdaderamente llamado, y creo que se tenga intención de ordenar otras nuevas dentro breve tiempo. Se espera que estos buques alcancen la velocidad de 19 millas sin esfuerzo, y ellos prometen ser de los buenos modelos del buque destructor de torpederas que el señor Barnaby y el señor Reed han invocado.

La marina francesa tiene desde mucho tiempo en construcción los 8 aviso torpederos del tipo *Bombe* de 318 toneladas, mientras que en Inglaterra los buques del tipo *Grasshopper* fueron puestos en astilleros recientemente.

Los franceses tienen a mas en construcción 4 buques torpederos de mas tonelaje. Es probable que el Ministro actual de la marina francesa Almirante Aube, de quien es conocida la parcialidad por las torpederas, dará un nuevo impulso a la

construcción de buques y lanchas torpederas en vez de construir naves acorazadas.

He hablado de estos recientes tipos de buques, porque, a mi creer, ellos tendrán una parte importante en las futuras operaciones navales; ahora venimos a tratar de los acorazados. Nuestros acorazados no han sufrido en estos últimos tiempos cambios radicales; sin embargo no quiero yo aquí discutir su construcción, pero sí limitarme a considerar las cuestiones directamente conectadas con la táctica. Las modificaciones llevadas al armamento de los acorazados, se refieren especialmente al progreso que se verificó en el ataque con torpedos. El armamento de estas naves hace diez años, consistía únicamente en las bocas de fuego aptas a perforar las corazas. Así el *Thunderer* apenas seis años hace llevaba dos cañones de 38 toneladas y 2 de 35 en sus torres y si se exceptúa una ametralladora Gatling sistemada en la cofa, él no tenía a mas de su gruesa artillería otra defensa que las armas portátiles. Era este ciertamente un estado de cosas peligrosas que las otras marinas no han jamás aceptado; con todo no fue que en el mes de Diciembre de 1879 que el *Invencible* puso a bordo las primeras ametralladoras Nordenfelt enviados al Mediterráneo. El desarrollo del armamento contra las torpederas, fue en seguida tan rápido, que la ametralladora Nordenfelt de una pulgada es ya antigua y debe ser sustituida por el cañón de tiro rápido de 6 lib. Hotchkiss ó Nordenfelt y por las ametralladoras que lanzan granadas de tres libras Hotchkiss ó Maxim.

Se me ha dicho que el armamento de nuestros nuevos acorazados *Nile* ó *Trafalgar* a mas de los 2 cañones de grueso calibre y de los 8 de calibre medio (probablemente de 6 1/2 toneladas) consistirá en 8 cañones de tiro rápido de 6 libras y 10 ametralladoras Máxim de 3 libras y probablemente cuatro mas Gardner.

Este es un armamento formidable: hoy una nave no será, al menos de día, tan fácil presa de un gran número de torpederas, como lo habrían sido seis años hace el *Thunderer* ó el *Dreadnought*.

El cañón de tiro rápido de 6 libras Nordenfelt ha sido ya descrito; pero la ametralladora Maxim de 3 libras que

se dice será introducida en la marina inglesa (*) merece ser descrita sumariamente.

Gracias a la cortesía del inventor he podido observar esta arma, y estoy en grado de dar la siguiente descripción la cual puede ser de algún interés.

La ametralladora Máxim de 3 libras tiene un solo caño, es larga aproximadamente 8 pies, pesa 750 libras, la carga de pólvora es de 1 libra y 12 onzas, puede hacer 60 tiros por minuto: la cartuchera pegada al arma contiene 40 granadas. La velocidad inicial del proyectil es de 2,000 pies. Se cree que esta arma pueda ser eficaz contra torpederas a la distancia de 3,000 a 4,000 yardas.

La ametralladora se carga automáticamente por efecto del retroceso como la Máxim de pequeño calibre, que fue expuesta el año pasado en la exposición de invenciones; pero conseguida a pedido del almirantazgo, fue modificada de manera de poder hacer fuego por medio de un gatillo ordinario de pistola; el fuego aparece continuo solamente cuando se mantiene una presión sobre el gatillo ó botón. El arma está dotada de una muleta y se apunta del mismo modo que la Hotchkiss; esta muleta está fija a una caja en la cual tienen juego los muñones, el retroceso se verifica sobre un aguantapropulsión hidráulico.

He establecido de no entrar en la cuestión espinosa de la construcción de nuestros acorazados, pero en ellos hay un punto de gran importancia táctica que no fue indicado por aquellos que han tratado este argumento. Quiero hablar del campo de tiro de los cañones, el cual en las naves que tienen torres excéntricamente dispuestas, está limitado por las sobre-construcciones con gran perjuicio de sus cualidades militares. Antes de ahora se tenía como axioma que en los buques de torres los cañones debían poder tirar casi en toda dirección, y este *desiderátum* ha sido obtenido en nuestros mas antiguos buques de la especie del *Dreadnought*, *Thunderer* y *Devastation*; pero mientras los cuatro cañones del *Dreadnought* tienen un campo de tiro de 240° los del *Inflexible* no

(*) Por ahora está solamente en experiencia, pero será introducida en servicio si no se verifican en las pruebas inconvenientes relevantes. (Nota del autor.)

tienen mas que uno de 96° . Como no tengo razón para creer que el *Inflexible* sea a este respecto inferior a los buques modernos de dos torres, (*Ajax*, *Agamemnon*, *Colossus* y *Edimburu*) puedo hacer resaltar el terrible precio a que fue pagado la utopia de querer tener la posibilidad de hacer fuego por la proa y por la popa con todos los cañones

Relativamente a la artillería yo desearía se prestara mayor atención a la cuestión del humo.

En un día de calma los buques durante el combate serán envueltos en una nube de humo, la cual ofrecerá a las torpederas la oportunidad de atacarlos con seguridad relativa, y podrá destruir los mejores planos del Almirante. Nosotros sabemos que los cazadores han conseguido encontrar una pólvora que no hace humo, por lo que puede esperarse que introduciendo en la nuestra, las oportunas mejoras, llegaremos a tener un día el mismo resultado con la artillería de grueso calibre. Se me dice que la pólvora oscura austríaca, que nosotros no hemos conseguido fabricar en Walthan Abbey, hace poco humo, porque el carbonato de potasa del que se compone el humo de la pólvora se disuelve fácilmente en el aire, mientras que con la pólvora negra y ordinaria nuestra, el sulfato de potasa no es soluble en el aire y debe ser perdido por el viento.

Se me ha dicho que ha sido formada una sociedad para comprar el privilegio austríaco y fabricar esta pólvora en Chilwerth y yo hago votos porque los resultados de esta tentativa justifiquen las esperanzas concebidas sobre esta empresa. Es cierto que quien encuentre un combustible y una buena pólvora de cañón que no haga humo, no solo será un benemérito para el país, pero también hará su fortuna: por lo que aconsejo a aquellos que están fornidos de genio de invención de dirigirlo a este objeto.

A mas de la defensa pasiva, es necesario considerar aquella activa que las naves acorazadas pueden ejercitar contra las torpederas, que aquellas pueden transportar a bordo mismo. Si bien puede agregarse a cada Escuadra una flotilla de torpederas, cada buque de alguna importancia debería ser autónomo y llevar al menos dos de estas lanchas sistemadas de ma-

ñera de poder ser puesta al agua con mucha facilidad y en momento cualquiera.

También aquí se abre un campo para las invenciones mecánicas, porque el actual sistema de levantar una débil embarcación de acero con una grúa giratoria, hace imposible de echarla al agua ó a bordo en circunstancias no del todo favorables, las cuales casualmente no se presentan muy fácilmente.

Es necesario también ver si a las embarcaciones de acero largas 62 pies que usamos actualmente no es útil el sustituirlas con embarcaciones mas robustas de madera, como por ejemplo las embarcaciones *surnabout* de White, las que se pueden utilizar para el servicio ordinario y del buque: yo desearía sin embargo que ningún cambio fuera efectuado a costo de la velocidad, la cual debería ser siempre al menos de 15 millas; porque, si estas embarcaciones deben servir, es necesario que ellas tengan en las condiciones ordinarias una velocidad no inferior a aquella del buque a que pertencen. Referente al aparato para levantar y poner a bordo las torpederas, he pensado que se podría hacer algo de igual a cuanto se practicaba para las embarcaciones de los buques de rueda. La torpedera sería izada con el molinete de a bordo a vapor por medio de cadenas pasadas por las poleas de dos grúas, las cuales por medio de un congenio apropiado, puedan ser, cuando ocurre, abatidas suficientemente fuera de la obra muerta.

Para que esto sea posible, el embragaje de la embarcación debe ser fijo, para disminuir en cuanto sea posible el largo del embragaje movable y facilitar su manejo.

He buscado de explicar este concepto mio acompañándolo de un croquis (Véase Tabla 1.^a, fig. 1 y 2). No creo que se encontrarán grandes dificultades en su aplicación, si los constructores de nuestros buques porta-torpederas quieren persuadirse de la importancia de izar las torpederas por los extremos en vez que por el centro. Las grúas podrán parecer que estorban, pero para obtener el fin de poder poner rápidamente en agua las torpederas de nuestros buques, debemos también hacer algún sacrificio.

Pasemos ahora a examinar la posible defensa de los buques contra el torpedo por medio de ata-guías con el sistema celular, etc. Es esta cuestión muy grave, y que no podría ser

completamente resuelta que en una guerra: todavía sobre el argumento no faltan propuestas como aquella del señor Reed que cubro de coraza el fondo de los buques, y aquella del Almirante Elliot que circunda el casco con *crinolina*. — (*Rivista Marittima Italiana*).

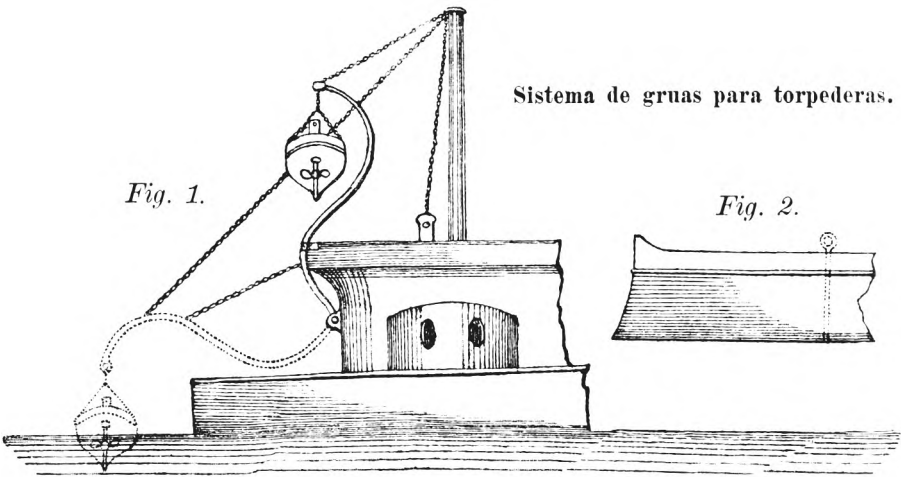
F. E. B.

(*Se continuará.*)

Sistema de gruas para torpederas.

Fig. 1.

Fig. 2.



CRONICA GENERAL.

Círculo Naval Chileno.—En el cuaderno 14, Tomo III de la Revista de Marina, órgano del Círculo Naval Chileno, encontramos en su crónica un artículo encomiástico para nuestra Asociación.

Agradecemos sinceramente los benévolos conceptos que merecemos a nuestros hermanos de allende los Andes, y hacemos iguales votos por su propia prosperidad.

He aquí ahora lo que trascribimos de nuestro colega chileno, cuya lectura recomendamos a nuestros consocios:

Cumple-años del «Centro Naval» Argentino.— ¡ El 20 de Mayo « tuvo lugar la fiesta anual con que esta Asociación celebra el « final de cada año y en la que se procede al cambio de la Comisión Directiva.»

« La concurrencia fue numerosísima y selecta. A las 9^h p. m. « se abrió por el presidente la sesión y se leyó la Memoria anual « que sentimos no publicar por falta de espacio. Terminada « esta, se procedió al cambio de la Comisión Directiva, y al recibirse de presidente el Capitán D. Francisco Rivera, pronunció un oportuno y sentido discurso.— En seguida varios « miembros usaron de la palabra, entre ellos el Capitán Cas- « tillo; se leyó la forma en que quedaba constituida la nueva « Comisión y se levantó la sesión, pasando la concurrencia a « servirse un abundante té, en el que hicieron uso de la pa- « labra el Coronel Somellera, el profesor de la Escuela Naval, « Sr. Pastor y otros miembros; terminándose la fiesta a las « 12^h p. m.

« Damos a continuación un resumen que manifiesta la situación próspera del *Centro Naval*.»

Entradas:

| | | |
|-----------------------------------|--------|----------|
| Por subscripciones de socios..... | \$ m/n | 1015.00 |
| « « « revista..... | « | 519.00 |
| Subvención del Gobierno..... | « | 2200.00 |
| En caja..... | « | 171.00 |
| | | |
| Total..... | \$ m/n | 3 905.00 |
| Gastos | « | 3 029.00 |
| | | |
| Saldo..... | \$ m/n | 876.00 |

« Para terminar, enviamos al *Centro Naval* argentino nues-
« tras felicitaciones, deseándole nuevos laureles en la senda
« del estudio y el engrandecimiento de la Marina, y haciendo
« votos por que no desmaye su energía y entusiasmo en la hon-
« rosa senda que se ha trazado »

El uso del aceite.—Es conocido de largo tiempo ya, el empleo del aceite para prevenir los efectos de las tempestades en alta mar.

Los ensayos repetidos que se han hecho para demostrar la eficacia, de este medio han dado siempre resultados satisfactorios y la historia de la navegación registra numerosos ejemplos que confirman lo que decimos.

En el Ministerio de Relaciones Exteriores se ha recibido un pequeño folleto, publicado por la Oficina de Hidrografía de los Estados Unidos, con el título de *The use of oil to lessen the dangerous effect of heavy seas*.

Es una recopilación hecha por el Teniente Jorge L. Dyer de la marina de los Estados Unidos, de los datos suministrados por varios navegantes y que vienen a demostrar que el empleo de los aceites vegetales ó animales debe recomendarse, no así el de los aceites minerales.

Mientras los primeros son de un empleo eficaz para precaverse de los efectos de un mar alborotado, los segundos son completamente ineficaces.

La lectura de esos datos oficiales, demuestra la constante preocupación de los marinos americanos, para buscar todos

aquellos medios que puedan servir a disminuir los efectos desastrosos de una tempestad en el mar.

Moción rechazada.—Después de una laboriosa discusión, fue rechazada por mayoría la moción del Capitán O'Connor, para dirigir una nota especial a los consocios, Capitanes del Castillo y Corveteo.

Cutter «Santa Cruz».—Debido a los esfuerzos del Teniente Argerich y a los auxilios que le prestara el Capitán D. Atílio S. Barilari, 2.º Comandante del torpedero «Maipú», el Cutter «Santa Cruz», que creíase perdido, zafó de su varadura con toda felicidad y fue a amarrarse en el río Lujan.

Buen comportamiento.—Con motivo de los siniestros acaecidos durante el último temporal, los órganos de la prensa diaria han registrado numerosas noticias al respecto.

Entre estas se ha señalado la conducta del patrón del lanchon «Equivocado», Eduardo Bottone, quien habiendo apercibido que el lanchon «Ituzaingó» zozobraba en las cercanías del Rosario, en el río Paraná, hizo fuerza de vela, para socorrer a los tripulantes del buque que se perdía.

Sus esfuerzos no fueron infructuosos, pues pudo llegar a tiempo al lugar del siniestro y arrebatarse de la muerte a José Russo, uno de los náufragos.

La noble acción de ese marino, merece una palabra de felicitación.

Los doctores Puch y Quiroga.—Aquellos que han servido a bordo de la corbeta «Cabo de Hornos», durante su viaje al Estrecho de Magallanes, llevando a la expedición Bove, tan eficazmente ayudada por el inolvidable Comandante Piedra Buena, deben recordar el nombre del cirujano de ese buque de nuestra Armada D. Edmundo Puch; este compañero de fatigas de aquellos expedicionarios, ha dejado la Armada, en cuyo cuerpo de sanidad prestó no pocos buenos servicios; como miembro honorario del *Centro Naval* que es, cumplimos con el deber de saludar al ex-cirujano de la Armada Dr. Edmundo Puch, deseándole se conquiste siempre el mismo aprecio que supo captarse en la Armada.

El Dr. D. Isidro Quiroga, uno de cuyos hermanos, forma parte del cuerpo de oficiales de la Armada, prestó también en calidad de cirujano, bastantes buenos servicios en los buques de la Armada; lo mismo que el Dr. Puch, ha dejado también el Dr. Quiroga el puesto que ocupaba en el Cuerpo de Sanidad de nuestra Marina de guerra; hacemos por él, idénticos votos a los que hicimos antes del Dr. Puch.

Aniversario.—El 23 de Setiembre dejó de latir uno de los corazones mas abnegados entre nosotros; falleció el Jefe de la Escuadrilla del río Negro, Teniente, Coronel de la Armada Erasmo Obligado, miembro honorario del *Centro Naval*, y uno de sus mas decididos partidarios.

El *Centro Naval* cumplió entonces con el deber de dar el postrimer adiós a uno de sus miembros, designando a uno de sus socios activos para que lo representara en el acto de inhumar los restos del Comandante Obligado y depositara en su tumba una corona fúnebre.

Ha trascurrido un año, y. . . . tuvieron lugar en la iglesia de San Nicolás los funerales, que por el eterno descanso del alma de ese servidor de la patria, hacía rezar su familia en la misma fecha de su fallecimiento.

Escasa era la concurrencia de sus amigos y mas aún la de sus compañeros de armas; estos eran solamente los Tenientes Coroneles de la Armada Cabassa y Howard, el Sargento Mayor Edelmiro Correa y el Capitán Santiago J. Albarracín.

No hacemos comentarios; pero si recordaremos a nuestros consocios y a nuestros compañeros de armas, que es siempre digno y meritorio, tributar un recuerdo siquiera a la memoria de los que han derramado su sangre en defensa de la patria.

Con este motivo, publicamos ahora, el discurso que pronunciara el entonces Teniente Albarracín, antes de depositarse en la tumba, el ataúd que contenia los restos del malogrado Comandante Obligado; ese discurso, aunque pronunciado en parte a nombre del *Centro Naval*, no se publicó entonces en el Boletín.

Señores:

Triste deber nos agrupa aquí, en esta mansión del silencio y del dolor!.....

En nuestros rostros nótase el profundo quebranto, el desconsuelo, la aflicción que revelan el estado de nuestro espíritu, la congoja que nos abruma!

Todo demuestra exteriormente cuán intensa es la pena que nos aflige, cuán grande la causa que la provoca.

Es que ha muerto un hombre de bien!

Es que ese hombre, señores, era un argentino pundonoroso, valiente y noble servidor de su patria: era Erasmo Obligado !

Todo eso y mucho mas han constituido las mas bellas cualidades que sobresalían en el bravo marino, cuya pérdida tan hondamente lamentamos.

Erasmo Obligado era un carácter fuertemente acentuado, señores, y vosotros todos que me escucháis, jamás le habréis visto cometer un acto contrario a la justicia: nunca solicitar lo que tenia derecho a reclamar.

Ha muerto joven aún, después de haber apurado todos los desengaños, de haber sufrido todos los olvidos, sin que jamás se oyera salir de sus labios una queja, sin proferir una palabra de reproche.

Nacido en Buenos Aires en 1842, ingresó en 1859 a la Escuadra en calidad de Guardia Marina, embarcándose en el «Constitución», bajo las órdenes del Capitán Fianza. sirviendo mas tarde bajo las del Comandante Carreras.

Con tales Jefes, rígidos en el cumplimiento estricto de los deberes militares, hizo su educación marinera y militar el Guardia Marina Obligado, distinguiéndose siempre por su valor, pericia y buena voluntad en las distintas comisiones del servicio que se le encomendaban.

Ascendido a Sub-Teniente y poco después a Teniente, encontrábase en 1865 sirviendo a bordo del vapor «Guardia Nacional» cuando estalló la guerra con el Paraguay.

Hizo toda esa campaña, fecunda en hechos heroicos de nuestros soldados y se encontró al lado de Correa. Urtubey, Py, Moneta y tantos otros marinos argentinos, que dejaron

en el famoso combate de Cuevas, tan bien sentado su valor bajó las órdenes del inolvidable Murature.

En ese sangriento combate, Obligado se distinguió no solamente por su pericia y por su valor, sino también por su serenidad, salvando al buque de estrellarse contra la costa, a consecuencia de haber sido puestos fuera de combate los timoneles en un momento crítico.

El Gobierno en mérito de sus servicios le ascendió entonces a Capitán.

A la terminación de la guerra con el Paraguay Obligado era Sargento Mayor y Comandante de un buque de la Armada.

Sobrevinieron las insurrecciones de la Provincia de Entre Ríos en 1870 y en 1873; en la segunda era el Sargento Mayor Obligado, Comandante del vapor «Rosetti.»

Es conocida de todos la toma de La Paz por las fuerzas de López Jordán el 31 de Octubre de 1873; el Sargento Mayor Obligado no desmintió en esa ocasión ni el valor, ni la pericia, ni la serenidad del bravo Teniente en Cuevas.

Su heroico comportamiento le valió distinciones de todo género, por parte del Gobierno y de los habitantes de La Paz.

Fue ascendido a Teniente Coronel entonces y pasó a mandar la cañonera «Uruguay», recientemente llegada de Inglaterra juntamente con su gemela la «Paraná».

Los sucesos políticos de 1874, en los cuales tornó una participación tan activa, le marcaron el rumbo que sus convicciones le indicaban y sacrificó todo lo que un militar, como él lo era, puede dar: su reputación, su carrera, sus importantes servicios, en aras del patriotismo exaltado que le dominara.

Hasta el último momento, fue Obligado pundonoroso, consecuente con sus principios e ideas elevadas.

«Fracasada la revolución, no quiero entregar mi buque sino a mi patria!»

Tales fueron mas ó menos las palabras de esa víctima de sus convicciones políticas, prefiriendo entregar con todos sus pertrechos y armamento el buque rebelde a su gobierno, antes que echarlo a pique.

Permaneció desde entonces emigrado, lejos de su patria

que idolatraba y de su familia, trabajando en tierra extraña para comer el duro pan del destierro.

Vuelto por fia al suelo que lo viera nacer, el Comandante Obligado fue reincorporado a la Armada, y en 1879 le fue confiada por el General Roca, entonces Ministro de Guerra y Marina, la exploración del rio Negro, en compañía del Coronel D. Martín Guerrico.

A pesar de todos los esfuerzos que en esa campaña se hicieron, nada satisfactorio pudo obtenerse, por carecer de embarcaciones idóneas al objeto y por otras causas también.

Construidos los vaporcitos «Rio Neuquén» y «Rio Negro» para navegar el rio Negro, fue nombrado Jefe de la Escuadrilla del mismo nombre el Comandante Obligado.

Resuelta en 1881 la continuación de la campaña del rio Negro, bajo el mando y dirección del malogrado General Villegas, se le encomendó a Obligado la total exploración del rio Negro y la del Limay hasta el lago del Nahüel-Huapí.

Por primera vez, un buque ó vapor recorrió todo el curso del rio Negro y penetró en el Limay, siendo el Comandante Obligado el segundo navegante que lo hiciera, vindo desde el Atlántico hacia él origen del Limay.

En esta exploración quedaron demostradas las verdaderas condiciones de navegabilidad del rio Negro.

No pudiendo navegar el Limay muy arriba, el Comandante Obligado regresó a Patagones y en Octubre del mismo año emprendía por segunda vez, a bordo del «Rio Negro» la exploración del Limay, consiguiendo llegar con el vaporcito hasta el Collon-Curá: desde allí continuó en botes en dirección al lago de Nahüel-Huapí; los indios de Sayhüequé le impidieron realizarlo y después de un corto combate que sostuvo con ellos, regresó al punto de partida.

Los resultados obtenidos fueron satisfactorios, pues manifestaron la posibilidad de navegar el Limay hasta el Collon-Curá.

En esta expedición, el Comandante Obligado avanzó hacia el Sud mucho mas que Villarino, el único explorador de esos rios que le precediera en 1782 y 1783.

Desde esta época, el Comandante Obligado empezó a sufrir la enfermedad que poco a poco le iba invadiendo el cuerpo,

pero que no conseguía sin embargo contrarrestar su entereza ni su extraordinaria fuerza de voluntad.

Al emprenderse la campaña de los Andes, se resolvió que el Jefe de la Escuadrilla del río Negro, complementara las expediciones fluviales, alcanzando por el Limay hasta el lago de Nahüel Huapí y explorara a este.

Con igual felicidad, que en su expedición anterior, el Comandante Obligado llegó al Collon-Curá, y desde ese punto siguió en botes la exploración.

Iba ya bastante enfermo, pero quería dominar la materia y marchaba hacia el lago.

El 27 de Diciembre de 1882, se encontraba a una distancia de trece a catorce leguas del NahüelHuapí, y viendo su gente cansada y él mismo con su salud ya muy alterada, teniendo por otra parte razones diversas para hacerlo, decidió el regreso de la expedición que debía ser la última que él dirigiera en aquellos ríos, teatro de su pericia y su valor.

De cualquiera manera que fuere, sino llegó hasta el famoso lago, no fue porque el no lo creyera posible sino por las razones que en su informe ha manifestado y de las cuales he hecho mención.

No obstante el nombre del Jefe de la Escuadrilla del río Negro, Erasmo Obligado, quedará vinculado a las fructíferas expediciones científico-militares de la 2.^a División del Ejército mandada por el General Villegas.

El nombre del jefe de las expediciones fluviales tendrá, pues, un lugar prominente en la historia de los trabajos de nuestra Marina, y en los anales geográficos, pues el Comandante Obligado ha sido el primer marino, que haya navegado los ríos Negro y Limay con un buque a vapor, y también ha sido él quien aislado de todo centro de recursos, se internó en un país enemigo y desconocido, alcanzando mas lejos que el primero y único explorador de esos ríos, que hasta entonces le precediera.

Siempre deberán recordarle con cariño y gratitud los habitantes de los territorios, que riegan los ríos que el exploró, demostrando la conveniencia de navegarlos con buques construidos especialmente para tal objeto.

Es bueno también no olvidar que fue el Comandante Obli-

gado quien inició la idea de crear una Escuela Naval, planteándola a bordo del vapor «Pampa», aunque con limitados recursos.

Ahora, señores, que he terminado de hacer esta reseña breve de la brillante foja de servicios del Teniente Coronel de la Armada Erasmo Obligado, permitidme aún agregar algunas otras palabras en nombre del *Centro Naval*, a quien tengo la honra de representar en este acto tan penoso.

El Comandante Obligado, en cuya alma pura solo se abrigan sentimientos nobles y elevados, era ardiente partidario del *Centro Naval*, siempre que esta Asociación respondiera a los fines que se propusieron sus fundadores: *Unión y Trabajo*.

Durante la estadía del vaporcito «Rio Negro» en las aguas del rio de ese nombre, al participarle el hoy Capitán O'Connor y el que os dirige la palabra el proyecto de fundación del *Centro Naval*, el Comandante Obligado se mostró desde un principio favorable a nuestras ideas, haciéndonos ver al mismo tiempo las dificultades que indudablemente surgirían; pero, no obstante, él ponía en pro de esa idea todo aquello que de su parte propendiese a su realización

Era muy modesto, y aunque esa ayuda nunca se ostentó, el Comandante Obligado cumplió su promesa.

El *Centro Naval*, pues, al enviar una modesta ofrenda a la memoria del malogrado Jefe de la Escuadrilla del Rio Negro y al nombrar a uno de sus miembros para representarlo públicamente, cumple no solamente con el deber de demostrar cuanto aprecia los servicios de quien tantos ejemplos cívicos y militares diera en esta vida, sino también con el de despedirse de uno de los suyos.

Señores: Toca al amigo, mas que al subalterno y compañero de peligros, tributar al que nos ha dejado, el último homenaje, darle el postrer adiós!

Desearía poseer mucha elocuencia para protestar contra las ingratitudes de la fortuna, ante esta tumba abierta.

Cuantas veces, querido amigo, habéis confiado vuestras esperanzas, vuestros pesares al amigo que os llora sin consuelo, sin encontrar palabras bastantes que expresen la intensidad del dolor que le abruma!

Si es cierto que hay pérdidas irreparables, también hay dolores que las hacen mas llevaderas.

Vuestra vida pública y privada fue la de un hombre de bien.

Fuisteis buen hijo, habéis sido ejemplar esposo y cariñoso padre.

Aprendisteis a obedecer y a respetar a vuestros superiores en la carrera que abrazasteis, y supisteis mandar y haceros obedecer sin despotismo, y querer sin adulación.

Como militar habéis sido honrado, valiente y caballero.

Vuestros hechos llenan una de las páginas mas brillantes de la historia de nuestra Marina militar, y en ellos pueden inspirarse los oficiales jóvenes, que recién empiezan su carrera, para aprender a sobrellevar con resignación y estoicismo las contrariedades de la existencia.

Dejais a vuestros hijos un nombre respetado y querido, y en muchos corazones el recuerdo de vuestras virtudes.

La Armada ha perdido en el Comandante Obligado a uno de sus miembros mas distinguidos, a uno de los jefes mas meritorios con que actualmente contaba y cuya pérdida es irreparable.

Habéis sufrido mucho, amigo querido; descansad, pues, en la paz de los justos, en ese desconocido que calla siempre, ya que no os ha sido dado hacerlo durante vuestra corta permanencia entre nosotros.

¡No os olvidaré Comandante Obligado!

¡Adiós!

Límites de Misiones.—El 30 de Setiembre se embarcaron a bordo del vapor «Taragüy», en la Boca, el Sargento Mayor de Ingenieros Militares D. Jorge J. Rohde y el Teniente de Fragata D. Manuel Domecq García, ayudantes de la Comisión Argentina de Límites, nombrada por decreto Superior de 5 de Julio de este año, para practicar de acuerdo con la Comisión Brasileira los trabajos de reconocimiento del territorio litigioso de Misiones.

Van a incorporarse en Posadas con el Jefe de la partida

exploradora 3° Comisario D. Valentín Virasoro, y los acompañan el Ayudante para cálculos, Alférez de Navio D. Vicente E. Montes y el Reparador de instrumentos de la Comisión señor Backhausen; una vez reunido en Posadas el personal completo de esta partida, se dirigirá por agua hasta el Piray, desde donde dará comienzo a sus trabajos, de acuerdo con lo resuelto con la Comisión Brasileira.

Los trabajos preliminares que van a efectuarse ahora, son de importancia y en ellos toman parte argentinos y brasileros, pues su objeto es estudiar aquellos pantos que sean mas idóneos para establecer las bases de los trabajos ulteriores de toda la Comisión Mixta, que serán los definitivos, y también procurarse todos aquellos datos que se refieran a los recursos que en aquel territorio puedan encontrarse.

Hacemos votos por el feliz éxito de los trabajos que va a emprender la partida exploradora, dirigida por el tercer Comisario Argentino D Valentín Virasoro.

El torpedo Whitehead.—De una larga e interesante correspondencia de nuestro consocio el Capitán de la Armada, D. Félix Dufourq, fechada el 11 de Agosto próximo pasado en Fiume, tomamos algunos datos que con gusto trascibimos, pues demuestran que ese oficial no nos olvida y se preocupa de aprovechar el tiempo durante su estadía en Europa.

Ojalá todos nuestros consocios imitaran ese ejemplo; cuanto ganarían así el *Centro Naval* y la Armada también !

Como se sabe, el Capitán Dufourq, es oficial Profesor de la Escuela de Torpedos, que dirige entre nosotros el Capitán D. Manuel J. García con tanto provecho para nuestra Marina.

El Coronel Lasserre, mientras duraron los trabajos definitivos a bordo del crucero «Patagonia», resolvió enviar a Fiume a los capitanes Picasso y Dufourq, con una nota dirigida a los señores Whitehead y C.^a, para que estos los pusieran al corriente de las modificaciones introducidas en el torpedo automático que fabrican y que es el que poseemos.

Después de ser guiados oficiosamente por el señor Conde Jorge Hoyos, actual Director y representante de la casa, a través de los diversos talleres de la gran fábrica, pasaron al muelle, donde se efectuaban las experiencias de tiro con los

nuevos torpedos, que se regulaban para las marinas turca y holandesa, ante los oficiales de ambas naciones, que están allí desde hace nueve meses los primeros y dos años los segundos; en este paraje presenciaron dos lanzamientos notables con una velocidad de 27.4 y 27.9 nudos, a las respectivas distancias de 800 y 400 metros, pues los torpedos disparados no desviaron sino 1^m 50 cent, el primero y 4 el segundo, debido este mayor desvío a la velocidad considerable con que recorrió, toda su trayectoria.

Refiriéndose al modelo torpedo del Whitehead mas moderno, dice el Capitán Dufourq:

«El modelo mas acabado, es el que acaban de adquirir y trasportar los chilenos a bordo del «Blanco Encalada», que refaccionado por completo en New-Castle, es ahora un acorazado de primer orden en Sud-América »

«El torpedo tipo chileno, tiene un andar medio de 27 nudos ó millas; funciona con 40 atmósferas; el depósito de aire probado a 127 atmósferas se llena a 85.—á 600 metros es golpe seguro—no tiene ninguna varilla que lo atraviese, pues el aparato secreto ha sido pasado a popa, lo que ha aumentado a 30 kilos la carga, que se inflama por medio de una espoleta, cuyo aparato de seguridad consiste en una varilla saliente en la punta del percutor, que se va introduciendo dentro de la espoleta cuando funciona el torpedo, debido a las palancas ó uñas antiguas, que, hoy en forma de hélice, van fijadas en la extremidad de ella y que el agua hace girar, hasta que la varilla se detiene ante otro perno de seguridad que atraviesa la espoleta por debajo y que para romperse, necesita un choque fuerte, como el que produce la masa del torpedo cuando, andando de 4 a 5 millas se detiene bruscamente; siendo este perno de cobre, el último mecanismo de seguridad, quedan el fulminante y el percutor en las mismas condiciones que en las espoletas nuestras, cuando se ha forzado el tornillo de 12 k. de fricción.

« No mas varillas; todo se hace por medio de ruedas de engranaje, cuyos movimientos suaves se establecen de la superficie del torpedo, estando concentrado todo en el departa-

mentó de la máquina.—En la cola del torpedo no existen mas que los timones.

« El regulador de distancias es muy ingenioso, un poco cargado de piezas que, si bien combinadas, dejan que desear algo a la sencillez—no así el modo de regular la tensión de los resortes de la cámara secreta que, sin desarmar el torpedo, se efectúa con una llave de la superficie de la envuelta, registrando con números una ruedita graduada al lado de la llave la cantidad en metros de la profundidad a que se han tendido las espirales con cada vuelta de llave.

«El aparato de inmovilización del timón horizontal ó lo que da a este su posición inicial, es movido por la combinación de una rueda del regulador de distancias, corrigiéndose desde afuera con un dedo, atornillando en un sentido o en otro un cilindro roscado, que aumenta ó disminuye la distancia a que los reguladores deben principiar a funcionar, si la inmersión alcanzada por el torpedo no es la de la línea H H a que se había graduado.

«Como la máquina tiene que funcionar a una presión muy grande, las piezas son sólidas y los cilindros con sus válvulas de admisión de aire por arriba, han cambiado la disposición y forma de estas que son dobles, teniendo por objeto la valvulita de encima, que forma un sornbrerito con agujeros a la primera, el dejar escapar al eje de las hélices, el agua, cuando esta se acumula en los cilindros, eliminando con esto las botellitas que al costado de cada cilindro antes existían.

«Las aletas rusas para corregir las desviaciones laterales, son empleadas con mucho resultado: estas van puestas en la parte de delante del marco horizontal en la cola del torpedo, y una a cada banda, sirviendo para corregir las desviaciones de estribor la del lado de babor y vice-versa. Su forma es un cuadrado con las aristas de proa muy afiladas y algo curvas, dividido en dos partes, que se sujetan una por arriba y la otra por debajo del marco, por medio de un mismo tornillo en la extremidad que mira a proa, y otro por la que mira a popa, pudiendo jugar este último en un agujero alargado de 0,01 cent., siendo la posición de él, perpendicular al eje longitudinal del torpedo, de manera que viene a ser un verdadero ti-

moncito: en la parte que mira a popa, lleva un pequeño índice indicador, que señala en una graduación hecha sobre el marco lo que se ha movido. Cuando las desviaciones hechas por el torpedo son muy considerables, se manda al taller a corregir toda la cola. »

«Con esta descripción muy poco detallada, no se puede dar cuenta exacta del mecanismo que compone el vientre de bronce-acero de esta especie nueva de ser ; no ha sido tampoco mi idea, la de entrar en la descripción minuciosa del mecanismo y su modo de funcionar, pues esto a mas de ser largo es objeto de un estudio que todavía no he concluido.

«Diré como complemento a lo anterior, que los resultados de la aplicación del bronce en la construcción de las piezas que forman la máquina, está del todo aprobada, no así la parte posterior que en el modelo turco y chileno es de cobre, lo mismo que la punta ó cámara de carga y de bronce la cola.—Verdaderamente no tiene ventajas y los franceses, que son maestros en la economía, han adoptado todo el torpedo de acero, alcanzando con esto, mucho menor costo en su fabricación, mas solidez y velocidad, por la superficie perfectamente lisa y de menor espesor que en los de cobre y bronce, y por último en caso de un choque en los ejercicios, las averías producidas en estas envueltas son tan difíciles de remediar,—por saltar generalmente en pedazos—que hace necesario cambiarlas por completo, no así con la homogénea masa del acero.»

« En esta descripción *a vuelo de araña*, he dado una idea general de las principales modificaciones que sobre nuestro torpedo tiene el chileno con sus buenas cualidades. »

Hasta aquí los párrafos que hemos juzgado de mayor interés para nuestros lectores, pues hay novedad e importancia notoria en los datos que ellos suministran.

El temporal del 20 y 21 de Setiembre.—No ha dejado de causar siniestros en el puerto el violento temporal que se desen-

cadeno el 20 y 21 de Setiembre de este año; son conocidas ya del público y de la Superioridad las pérdidas ocurridas, así como el brillante comportamiento del Capitán de La Serna, Jefe de la Ayudantía de la Prefectura Marítima y también el de los subalternos que lo han secundado en los salvatajes que ha llevado a cabo con tan feliz éxito en lo mas duro del tiempo, arrostrando los furores de los elementos, para correr, en cumplimiento de humanitarios deberes, a arrebatarse a las olas numerosas víctimas.

No es de ahora solamente que ese anciano valeroso ha expuesto su vida por salvar las de sus semejantes, en casos análogos, y siempre su modesta figura ha sobresalido rodeada del respeto y del aprecio que merecen acciones de tan noble abnegación.

Hace ya algún tiempo que seguimos con interes, todas aquellas escenas en que el Capitán de La Serna se ha distinguido; en los incendios a bordo, en los buques en momentos de perderse, cuando ha sido necesario hacer acatar las disposiciones de las autoridades marítimas, en todos esos casos se destaca siempre la figura del Capitán de La Serna.

Así, como otros han solicitado el uso de una medalla de salvataje y se les ha concedido, creemos que es justo que se recompensen de alguna manera los abnegados servicios del Jefe de la Ayudantía de la Prefectura Marítima.

En cuanto a nosotros, enviárnosle nuestras felicitaciones, tanto mas desinteresadas cuanto que no le conocemos de otra manera que por los hechos a que hemos aludido.

Vapores salvavidas.—Ya en prensa nuestro artículo sobre *Embarcaciones para salvatajes*, hemos sabido que la Prefectura Marítima se preocupa de adquirir *vapores salva-vicias*.

Si estos son idóneos y pueden reemplazar a los botes salvavidas de que nos ocupamos en nuestro artículo, tanto mejor, pues de esa manera habrán sido llenados los deseos de muchos.

Propuestas. — Han sido propuestos para Director de la Escuela de Torpedos y Jefe de la Estación Central, el Capitán D. Manuel J. García, que desempeña interinamente ese pues-

to, y para Comandante del torpedero «Maipú», el de igual clase D. Atilio S. Barilari.

Sean ó no resueltas favorablemente ambas propuestas por la Superioridad, nos complacemos en felicitar a quien los propone y a los propuestos, pues ambos oficiales son idóneos para ocupar esos puestos, que actualmente desempeñan con el aplauso de superiores y subalternos.

Exploración de la Tierra del Fuego.—La expedición que, bajo las órdenes del Oficial Mayor del Departamento de Marina, D. Ramon Lista, debe explorar la Tierra del Fuego, de acuerdo con el Decreto Superior que la ordena, saldrá de aquí con aquel destino el 15 del mes de Octubre próximo.

Es esta una exploración que despierta interés y cuyos resultados auguramos provechosos para la geografía nacional; deseamos por lo tanto que las esperanzas de que van poseídos los expedicionarios se realicen.

Llegada.—Nuestro consocio y constante colaborador del *Boletín del Centro Naval*, Teniente de Fragata D. Cándido Eyroa, se encuentra entre nosotros.

Llegó el 30 de Setiembre, con procedencia de Santa Cruz, a bordo del transporte «Villarino».

Al cumplir con el deber de saludarlo, esperamos quiera suministrarnos algunos datos respecto a su estadía en la costa patagónica.

Consideraciones equivocadas.—No de otra manera pueden calificarse las que encontramos en las páginas del número 8, volumen VI del « Ejército Argentino », al comentar un suelto de *La Patria*, dando a conocer brevemente los lanzamientos de los torpedos Whitehead por medio de la pólvora común, aprovechando la fuerza expansiva de los gases que desarrolla su combustión.

Es muy cierto que el método citado es invención francesa; pero no lo es que los *discos de pólvora de combustión lenta (ni otra cualquiera)* sufran a bordo deterioros tales, que las hagan inservibles; para prevenir estos efectos se emplean *jarras* de cobre herméticamente cerradas.

Vamos ahora a demostrar que la presión que se observa en los lanzamientos por medio del aire comprimido no es, como dice el «Ejército Argentino», siempre constante y que las diferencias son notables entre las distintas presiones que acusa el manómetro, que va adaptado al tubo-cañón.

Citaremos los siguientes lanzamientos en apoyo de lo que decimos :

Octubre 14 de 1883.

| | | |
|---|-----|------------|
| Primer lanzamiento. — La presión en el tubo-cañón fue de..... | 2 | atmósferas |
| Segundo lanzamiento..... | 2.5 | « |

Octubre 28 de 1883.

| | | |
|--|-----|-------------|
| Primer lanzamiento. — La presión en el tubo-cañón fue de..... | 2 | atmósferas. |
| Segundo lanzamiento..... | 1.5 | « |
| Tercer id | 3 | « |
| Cuarto id | 2.5 | « |
| Término medio de la presión en el tubo cañón, empleando el aire comprimido para disparar los torpedos..... | 2.6 | « |
| Diferencia máxima entre los lanzamientos | 1.5 | « |

Lanzamientos de torpedos Whitehead, empleándose la pólvora común para dispararlos.

| | | |
|--|------|------------|
| Primer lanzamiento — presión..... | 0.75 | atmósferas |
| Segundo id « | 1.4 | « |
| Tercero id « | 1.1 | « |
| Cuarto id « | 1.1 | « |
| Quinto id « | 0.85 | « |
| Sexto id « | 0.90 | « |
| Término medio de la presión en el tubo-cañón | 1.01 | « |
| Diferencia máxima entre los lanzamientos. | 0.65 | « |

Con las cifras que arrojan los resultados obtenidos con ambos-métodos de lanzamiento, se puede afirmar que la presión

ejercida en el tubo-cañón por los gases de la pólvora común, es mas constante.

Los torpedos disparados por medio del aire comprimido no están todos exentos de sufrir percances mas ó menos serios, como ya ha sucedido entre nosotros también, sin tener necesidad de ocurrir a ejemplos de otras marinas; a bordo del «Almirante Brown» ha ocurrido el caso de no salir bien un torpedo disparado así, y sufrir averías de consideración.

Hasta ahora, en ninguno de los lanzamientos hechos con pólvora, ha ocurrido percance alguno.

La presión, ejercida sobre el torpedo y en las paredes del ánima del tubo-cañón por los gases que desarrolla la carga de pólvora empleada por el Capitán García, es suficiente para los objetos buscados; no es débil, ni es tampoco demasiado fuerte, es la que se necesita.

No es tampoco exacto que sea fácil arreglar la constancia de presión con el aire, como ha podido verse por los datos que hemos dado; los gases desarrollados por la combustión lenta y progresiva de la pólvora común, ejercen una presión mas eficaz, siendo su esfuerzo mas constante y en relación con la clase y cantidad de la pólvora que se emplea.

Ignoramos a que razones han obedecido muchas de las potencias marítimas, que no han seguido el ejemplo de los franceses; cónstanos solamente que el resultado obtenido por el actual Director de nuestra Escuela de Torpedos es muy halagador, y que no ha ocurrido hasta ahora ningún accidente, que haga opinar en sentido contrario.

Además, no creemos inútil agregar otros datos respecto al camino que hace ya el método de disparar los torpedos por medio de la inflamación de cargas de pólvora de combustión lenta, para que la presión de los gases sea suave y progresiva.

El Japón ha mandado construir una torpedera en Inglaterra, con las modificaciones requeridas para disparar los torpedos con pólvora como lo hacen los franceses.

En muchas partes se empieza ya a repetir ensayos del mismo método y creemos que su adopción pronto se generalizará.

El señor capitán de fragata D. José Cándido Guilhobel, comandante general de las torpederas en Rio, que presencié un lanzamiento hecho por el capitán García empleando la pól-

vora, manifestó su satisfacción por el excelente resultado obtenido, que él mismo comprobó.—S. J. A.

Jefes Superiores.—El P. E. ha pasado un mensaje al Congreso solicitando su acuerdo para los siguientes ascensos superiores en la Armada:

Para Vice-Almirante: al señor Contra Almirante D. Mariano Cordero.

Para Contra-Almirante: al señor Comodoro D. Bartolomé L. Cordero.

Para Comodoro: a los señores Capitanes de Navio D. Antonio Somellera, D. Augusto Lasserre y D. Daniel de Solier.

Para Capitanes de Navio: a los Capitanes de Fragata D. Emiliano Goldriz, D. Juan Cabassa, D. Rafael Blanco, D. Enrique Sinclair y D. Jorge H. Lawry.

Constándonos que este mensaje será despachado favorablemente, felicitamos a los señores Jefes que han merecido tales ascensos.

Oficiales argentinos en Italia. — Nuestros consocios Teniente de fragata Durand y Alférez de Navio Carmona han obtenido en los exámenes que rindieron en la Real Academia de Construcción Naval de Génova, calificaciones que les honran, por lo cual les enviamos nuestras sinceras felicitaciones, haciendo votos para que cosechen nuevos laureles, en la carrera que han abrazado, para reflejar sus méritos sobre el cuerpo general de la Armada, al cual pertenecen.

Aumento de sueldos. — La Comisión del Presupuesto de la H. C. de Diputados de la Nación, ha aumentado los sueldos que gozan todos los Jefes y Oficiales, que componen el Ejército de mar y tierra de la República.

Nuestras revistas militares.—En el número 8 del volumen VI del *Ejército Argentino* hemos leído un artículo respecto a nuestro *Boletín*, con el mismo título que nos sirve de encabezamiento.

Como estamos convencidos de que la intención es sincera, trataremos en nuestro próximo número de demostrar al autor de ese artículo, que no conoce la índole de nuestra Asociación y el objeto de su *Boletín*.

Esperamos también que se crea en nuestra sinceridad.

Comisión de examen y liquidación de cuentas.—Con fecha 23 de Setiembre el Gobierno Nacional ha nombrado una comisión para el examen y liquidación de las cuentas presentadas por los daños sufridos con motivo de la captura de la barca francesa «Jeanne Amélie», y sus consecuencias.

Dicha Comisión, se instaló el 29 del mismo mes en el Ministerio de Relaciones Exteriores y dio principio a sus funciones.

En seguida va el decreto que la ha creado.

Departamento de Relaciones Exteriores.—Buenos Aires, Setiembre 23 de 1886.—Habiendo convenido con el Gobierno de Chile por el Protocolo firmado el 30 de Mayo de 1885, la manera como se ha de hacer el pago de los daños y perjuicios que resulten justificados por la captura de la barca francesa «Jeanne Amélie» y sus consecuencias;

Vistas las observaciones de la Contaduría General sobre las dificultades que encuentre para justificar la validez de los reclamos interpuestos en el expediente respectivo y considerando que esa liquidación y justificación de perjuicios solo puede efectuarse satisfactoriamente por una Comisión especial, el Presidente de la República

DECRETA:

Art. 1.º Nómbrase una Comisión liquidadora para examinar y liquidar las cuentas presentadas por los daños y perjuicios sufridos por la captura de la barca francesa «Jeanne Amélie» y sus consecuencias con arreglo al protocolo de 30 de Mayo de 1885, compuesta del Dr. D. Manuel Saenz Rosas, del Coronel de la Armada, D. Daniel Solier y el Director del Archivo del Ministerio de Relaciones Exteriores, O. Juan A. Alsina.

Art. 2.º Para el desempeño de sus funciones la Comisión nombrada se reunirá en las Oficinas del indicado Ministerio y procederá sin demora a exigir de los reclamantes los justificativos que corresponda.

Art. 3.º A falta de comprobantes fehacientes la Comisión procederá por informes de Oficinas públicas, de empleados ó por estimación pericial.

Art. 4.º Practicada que sea la liquidación, la Comisión dará cuenta al Departamento de Relaciones Exteriores acompañando

todos los antecedentes en que haya fundado sus resoluciones para tomarlas en consideración.

Art. 5.º Comuníquese y dése al Registro Nacional—ROCA—FRANCISCO J. ORTIZ.

Las jerarquías en la Armada.—Era ya tiempo que la designación de los empleos militares en la Armada, se adoptara a las conveniencias del Cuerpo de Oficiales de Guerra y a su índole verdadera.

Hánse llenado así las exigencias que mas urgía remediar al respecto; tenemos ya una designación clara y precisa, que se armoniza perfectamente con los términos que fija la Ley de Ascensos que nos rige.

Las objeciones que algunos han manifestado acerca de que tales denominaciones rebajarían ó parecen rebajar algunas de las principales categorías de los Jefes y oficiales de la Armada, no tienen fundamento sólido alguno.

Por consiguiente, podemos felicitarnos de que el H. C. haya sancionado el proyecto de Ley que le presentara el P. E., pues así ya tendremos la verdadera designación que corresponde a la Marina militar de una nación que se preocupa de su mejor organización.

Congreso Nacional

República Argentina.

DEPARTAMENTO DE MARINA.

Setiembre 27 de 1886.

POR CUANTO:

El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso etc., sancionan con fuerza de—

LEY:

ARTÍCULO 1.º La jerarquía militar en la Armada de la Nación y su asimilación con los empleos del Ejército de tierra, será la siguiente:

| | |
|------------------|-----------------------|
| Vice-Almirante | —Teniente General. |
| Contra Almirante | —General de División. |
| Comodoro | —General de Brigada. |
| Capitan de Navio | —Coronel. |

| | |
|---------------------|--------------------|
| Capitán de Fragata | —Teniente Coronel. |
| Teniente de Navio | —Sargento Mayor. |
| Teniente de Fragata | —Capitán. |
| Alférez de Navio | —Teniente 1.º |
| Alférez de Fragata | —Teniente 2.º |
| Guardia Marina | —Sub Teniente. |

ART. 2.º En la Armada Nacional solo habrá un Vice-Almirante, un Contra-Almirante y tres Comodoros.

ART. 3.º Los ascensos en la Armada se regirán por las disposiciones de la Ley de Ascensos del Ejército.

ART. 4.º Los actuales oficiales superiores de la Armada tendrán el empleo que corresponda a su asimilación según las leyes vigentes.

ART. 5.º Quedan derogadas las leyes anteriores que se opongan a la presente.

ART. 6.º Comuníquese al Poder Ejecutivo.

Dada en la Sala de Sesiones del Congreso Argentino, en Buenos Aires a veinte y cinco de Setiembre de mil ochocientos ochenta y seis.

FRANCISCO B. MADERO.

Adolfo Labougle,
Secretario del Senado.

JUAN L. SERÚ.

Juan Ovando,
Secretario de la C. de D. D.

POR TANTO:

Téngase por Ley de la Nación, comuníquese, publíquese e insértese en el R. N.—ROCA.—CARLOS PELLEGRINI.

Cañones ingleses del acorazado Ajax. —*El Admiralty and Horse Guard Gazette*, refiere que los cañones de 34 toneladas del *Ajax*, uno de los nuevos acorazados de la escuadra de reserva, han sido puestos fuera de servicio después de un tiro de ejercicio efectuado en la bahía de Vigo. Enseguida que los cañones de la pequeña torre anterior efectuaron un solo disparo, cada uno, se reconoció que, en el ánimo de las dichas piezas se habían manifestado graves averías y que los obturadores se habían roto en varios pedazos.

El Vice-Almirante Bavid, que mandaba la Escuadra de

reserva, dió inmediatamente la orden de no continuar haciendo disparos con las mencionadas bocas de fuego.

Este accidente, que después de breve tiempo lo siguió la explosión del cañón de 43 toneladas del *Colling-Wood*, ha causado en Inglaterra una real emoción y ha hecho reconocer la necesidad de modificar la fabricación de la Artillería, cosa esta que tiene una gran importancia.

Los nuevos cañones ingleses son el resultado de una larga serie de estudios principados el 1878, cuando la Marina Inglesa se decidió adoptar para su artillería las bocas de fuego a retro-carga.—*Rivista Artigliería e Genio*.

Ametralladoras Pratte Whitney.—Cinco ametralladoras, fabricadas por la casa Pratte Whitney por cuenta de los Estados Unidos, fueron inspeccionadas hace poco tiempo. Ellas presentan sobre todas las construidas hasta ahora, dos perfeccionamientos mas : uno en el aparato de puntería lateral y el otro en la línea de mira.

El parte pasado es muy favorable.

Entre algunas semanas el señor Parkhurst presentará para ser experimentada otra ametralladora, que será dotada de mayor facilidad en su manejo y mayor ligereza que todas las actuales de Pratt y Whitney que el diario llama Gardner perfeccionados.—*Rivista Artigliería e Genio*.

El «Inconstante» aviso francés de 1.^a clase.—El arsenal de Toulon ha procedido el 14 de Julio pasado, al lanzamiento del aviso de 1.^a clase a hélices el «Inconstant», buque de madera parecido al *Dumont D'Urville*.

Las principales características son las siguientes.

| | |
|---------|------------|
| Eslora. | 60 m 80 cm |
| Manga. | 8 m 67 « |
| Puntal | 4 m 70 « |
| Calado | 3 m 59 « |

Desplazamiento 811 toneladas.

Poder que desarrolla 700 caballos.

Velocidad 12 nudos.

Superficie de las velas 855 metros cuadrados.

La artillería se compone de 3 cañones de 14 cm. un cañón de 10 cm. y de cinco cañones revolver de 37 mm.

Las máquinas, construidas en Indret, son de sistema horizontal de tres cilindros, con bielas vueltas e introducción directa en el cilindro del medio. El aparato de vapor se compone de dos cuerpos de calderas cilíndricas con dos hornallas.

El «*Inconstante*» fue puesto en astillero en 1882, pero contrariamente a lo que sucede en general con los buques de guerra, que son botados al agua cuando su construcción está a $\frac{50}{100}$, el «*Inconstante*» ha sido concluido en el astillero, lanzado con sus máquinas colocadas, de manera que podrá proceder inmediatamente a ser armado en el mes de Octubre, si las circunstancias lo exigen.—*Revue Maritime et Coloniale*.

Construcción de un caza-torpederas turco.—Pronto será puesto en el Astillero de Constantinopla un caza-torpederas. Los datos principales son:

| | | |
|---------|-----|-------|
| Eslora. | 200 | pies. |
| Manga | 23 | « |
| Calado | 8 | |

Desplazamiento 450 toneladas.

Máquina del poder de 2700 caballos.

Velocidad que espera obtenerse 21 millas.

Llevará sobre la proa un cañón de 4 pulgadas, montado sobre una cureña central que le permitirá un campo de tiro de 120° a la derecha y 120° a la izquierda.

Tendrá a mas 6 cañones-revolvers Hotchkiss; 4 tubos lanza torpedos colocados uno a proa, otro a popa y uno a cada banda.

Las máquinas serán de triple expansion y pesarán 110 toneladas.—*Rivista Marittima*.

En el rio Bermejo.—Tarde nos han llegado algunos datos respecto a las inundaciones que tuvieron lugar este año en el rio Bermejo y que en tan crítica situación pusieron a las fuerzas que guarnecen aquella línea de fronteras.

En esos días, el Jefe de la frontera, General D. Manuel Obligado, dio orden al Teniente de fragata D. Joaquin Mada-

riaga. pava que con el buque de su mando, el aviso «Vigilante», fuera a prestar auxilio a las fuerzas que estaban en peligro.

Este oficial, en cumplimiento de lo ordenado, no trepidó en comprometer su buque rio adentro en el Bermejo y tuvo la satisfacción, después de correr numerosas riesgos, de coronar sus esfuerzos con el mayor éxito, valiéndole su brillante conducta dos notas altamente encomiásticas del General Obligado y del Coronel Uriburu.

No tenemos tiempo, ni espacio para dar mas detalles al respecto; pero hemos creído de nuestro deber dar a conocer, aunque brevemente, a nuestros lectores el comportamiento del Teniente de Fragata, Madariaga, para que no pase desapercibido y que su ejemplo tenga siempre imitadores en casos análogos.

Un nuevo cañón.—El cañón Mofford atrae sobre él la atención entre los peritos en materia de artillería pesada en América. Está construido de manera de poder preverse las explosiones, frenando la expansion que, en el tiro rápido se produce en la superficie del ánima, en proporción mayor que en las partes mas lejanas de ella. Este resultado se ha procurado conseguir, formando el cañón en dos partes, de las cuales una está revestida sobre la otra, con un espacio interpuesto de la anchura de una pulgada aproximada. Tal espacio se llena de un fluido que no se comprime que no puede helarse, ni oxidarse y que una vez introducido hace el cañón mucho mas sólido que si fuera todo de acero.

Cuando a consecuencia del tiro, principia la expansion, una parte del fluido es echada fuera y así la presión sobre el cuerpo externo del cañón está impedida. Continuando la expansion a causa de los disparos sucesivos, mayor cantidad de fluido viene echada, así que cualquiera que sea el grado de calor desarrollado en el ánima del cañón por el diferente grado de calor que poseen sus partes, está alejado el peligro de cualquiera explosioun.—*Rivista de Artiglieria e Genio.*

Estado Económico del Centro Naval.—El Tesorero del *Centro*

Naval, Teniente de Fragata D. Federico Crovetto, ha suministrado los datos que damos a continuación, respecto al estado económico general de la Asociación, desde el 20 de Mayo hasta el 30 de Setiembre del corriente año:

| | | |
|--------------------------------------|--------|---------|
| En caja el 20 de Mayo..... | \$ m/n | 877.51 |
| Suscripción del <i>Boletín</i> | « | 210.00 |
| Subvención..... | « | 1000.00 |
| Cuotas de los socios..... | « | 300.00 |
| Alquiler de casa..... | « | 121.00 |
| Total..... | \$ | 2508.51 |
| Gastos generales..... | \$ | 1396.00 |
| Queda en caja..... | \$ | 1112.51 |

Socios activos hasta el 30 de Setiembre de este año 91.

Subscritores del Boletín 45

Suscripción de la Escuela Naval 10 ejemplares.

Id. del Ministerio de Hacienda 25 id.

Id. id. id. de Relaciones Exteriores 25 id.

Id. id. id. de Marina 25 id.

Id. id. id. del Interior 5 id.

Hay todavía algunos créditos que cobrar, lo que viene a demostrar que la situación financiera actual del *Centro Naval* está lejos de ser precaria.

Exámenes en la Escuela Naval.—Como nos llegaron ya tarde, no pudieron publicarse en el *Boletín* anterior, los datos que damos a continuación acerca de los exámenes semestrales que tuvieron lugar en la Escuela Naval, el 5 del mes de Agosto de este año.

De los 63 alumnos que fueron examinados, resultaron el 10 % *muy buenos*, 39 % *buenos*, 44 % *regulares*, 6 % *insignificantes*, y 1 % *malo*; por estar enfermos tres alumnos no pudieron tomar parte en estos exámenes.

Puede pues considerarse bueno el resultado general.

Por el Departamento de Marina se expidió, con fecha 9 del mismo mes un Decreto aprobando estos exámenes.

Publicación suspendida.—Dejamos para la próxima entrega el importante trabajo titulado: *Determinación de la Longitud en el mar por el orto y ocaso aparente de un astro.*—Método del Teniente de navio Carlos Mayer.—(Traducción del opúsculo compilado por el Teniente de navio Ivo Benko de Boinik, y publicado por orden del Ministerio de la Marina Austríaca,—Con Tablas de cálculo.—Por E. B.)

Días de sesión.—La Comisión Directiva del *Centro Naval*, celebra sesiones ordinarias en su local General Viamonte 483 (altos) todos los Viernes a 8 h p. m.

Publicaciones recibidas.—Se han recibido para la Biblioteca del *Centro Naval*:

Memoria de la Dirección General de Correos y Telégrafos Nacionales—1 ejemplar.

Estudios Generales de los ríos Negro, Limay y Collon Curá y Laqo de Nahüel Huapí.—II tomo.—1 ejemplar.

Revue Maritime et Coloniale,—correspondiente al mes de Agosto.

L'Électricité.—4 cuadernos, números 31, 32, 33 y 34.

Boletín Mensual del Ministerio de Relaciones Exteriores,—Setiembre de 1886.—Año tercero.

Movimiento de la Armada.

- Setiembre* 2.—El Cirujano de 2.º clase D. Polidoro Segers es nombrado Ayudante de la Expedición a la Tierra del Fuego.
- 6—El Cirujano de la Escuadrilla del Rio Negro Dr. Alvarez pasa al servicio del Arsenal de Zarate.
- « 10.—El Teniente de Fragata D. Fernando Muzas pasa a prestar sus servicios en el vapor «General Alvear».
- « 11.—Se concede licencia al maquinista de 2.ª clase D. Enrique Nuñez para continuar sus estudios en Europa.
- « 13.—Nómbrese Comisario Contador de 1.º clase de la División torpedos a D. Uladislao Lugones.
- « 17.—Nómbrese práctico del vapor «General Alvear» a D. Juan Mendez.
- « 23.—Se da de alta al ex-Alférez de navio Domingo González.
- « « —Concédese licencia por un mes al farmacéutico de la «Chacabuco» D. Ovidio Infanzon.
- « 24.—Pasa a las órdenes del Gobernador de Formosa el vapor « Explorador ».
- « 25.—Es nombrado profesor de la División torpedos el Alférez de navio D. Adolfo Díaz.
- « 28.—Pasa al E. M. G. de la Armada el Teniente de navio D. José G. Maymo.
- « « —Pasa a prestar sus servicios como perito naval el Teniente de navio D. José Folgueras.
- Octubre* 1.º—Se da de baja al maquinista de 2.ª clase D. Juan Ramsay.
- « « —Se da de alta al maquinista de 2.º clase D. Mauricio Laval.
- « « —Se da de baja del servicio del Acorazado « Los Andes » el Guardia Marina D. Luís Lohezic.
- « 4. —Pasa a revistar en el E. M. G. el Teniente de Fragata D. Santiago Danuzío.
- « « —Se da nuevamente de alta al Guardia Marina D. Emilio Tagliaferro.

DETERMINACION DE LA LONGITUD

EN EL MAR

POR EL ORTO Y OCASO APARENTE

DE UN ASTRO.

Método del Teniente de navio Carlos Mayer.

Traducción del opúsculo compilado por el Teniente de navio Ivo Benko de Boinik, y publicado por orden del Ministerio de la Marina Austriaca.

1.—En el momento del orto ú ocaso verdadero del centro de un astro, es decir, en el momento de ser su distancia zenital verdadera igual a 90° , su ángulo horario t está determinado por la relación

$$\cos t = - \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \delta \quad (1)$$

donde φ expresa la latitud del observador y δ la declinación del astro.

2.—El orto u ocaso aparente del centro del mismo astro tiene lugar en general en un momento diferente, aquel en que su distancia zenital verdadera es

$$90^\circ + D + R - \pi$$

siendo D la depresión aparente del horizonte, R la refracción y π la paralaje horizontal (en el caso de tratarse del sol ó de un planeta).

Si el astro tiene un diámetro aparente, solo puede observarse con exactitud el orto u ocaso de uno de sus limbos, o de ambos en el caso de ser dicho astro el sol o un planeta. Ha-

bien do observado ambos bordes, se considera el promedio de los tiempos anotados como tiempo correspondiente a la observación del centro. Si solo se ha observado el orto ú ocaso del limbo inferior ó superior la distancia zenital verdadera del astro en el momento de la observación es

$$90 + D + R - \pi \mp Q$$

3—Por consiguiente, para pasar del tiempo de la observación al tiempo correspondiente al horario t dado por (1) hay necesidad de aplicarle una corrección cuyo importe es la variación que sufre este ángulo horario por causa de la diferencia $D + R - \pi$ ó $D + R - \pi \pm Q$ entre las distancias cenitales relativas a cada uno de dichos tiempos.

Diferenciando con relación a z y t la ecuación

$$\cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$$

se halla

$$dt = \frac{1}{\sqrt{\cos(\varphi + \delta) \cos(\varphi - \delta)}} dz = f dz \quad (2)$$

El factor f de dz , ó sea $\frac{1}{\sqrt{\cos(\varphi + \delta) \cos(\varphi - \delta)}}$ es siempre

mayor que la unidad, excepto para $\varphi = \delta$ en cuyo caso $f = 1$: se deduce que los valores absolutos de dt son siempre mayores que los valores correspondientes de dz y solo en el caso mas favorable llegan a ser iguales.

Los valores numéricos de este factor f se hallan por la Tabla VII (calculada por el Alférez de navio Guil Kesslitz).

4. - Con viniendo en contar los ángulos horarios desde la culminación superior hacia el E. o el O. de 0° a 180° positivamente, tendremos el horario t' correspondiente al momento de la observación por la relación

$$t' = t + f dz \quad (3)$$

siendo

$$dz = \begin{cases} D + R - \pi \\ D + R - \pi \mp Q \end{cases}$$

(Para las estrellas se elimina Q y π y para observaciones del centro del sol se elimina Q).

La determinación del tiempo medio local por medio del ángulo horario t' no presenta dificultad: si el horario es de sol se pasa a la hora media con la ecuación de tiempo, y en caso de ser otro astro se halla primeramente el tiempo sidéreo y de él se deduce el tiempo medio.

5.—Como ya hemos mencionado la diferencia dz da para dt un valor numéricamente mayor, por consiguiente es de suma importancia calcular de con la mayor exactitud posible.

La distancia zenital aparente de un astro en el momento de su orto u ocaso aparente es siempre igual a 90° + la depresión aparente (Tabla I). Esta última a su vez es, bajo la forma $90 + D$ el argumento de la Tabla II que da el valor de la refracción media, que se considera en este caso función de la distancia cenital aparente.

Los valores de la Tabla II se refieren a una presión atmosférica (reducida a 0° C) de 760^{mm} y a una temperatura exterior (en la sombra) de 10° C. La fórmula de Baeyer * da para valor de la refracción en el horizonte aparente $33' 21''$, 01. Para pasar de la refracción media exacta que corresponda según la presión y temperatura en el momento de la observación hay que calcular la fórmula

$$R = R_m + R_m A + B + T$$

donde R representa la refracción exacta, R_m la refracción media, B un término que depende solo de la presión atmosférica (siempre reducida a 0° C) T un término que depende solo de la temperatura exterior y A un factor que depende a la vez de la presión y de la temperatura.

* Las correcciones de presión y temperatura están calculadas según Ivory. Véase Dr. C. Bruhns, Die Astronomische Strahlenbrechung: Leipzig 1861.

Representando por b la presión reducida 0° C y en milímetros y por t la temperatura exterior en grados centígrados se tiene.

$$A = \frac{b - (731.5 + 2.85 t)}{731.5 + 2.85 t}, B = 5''.612 (b - 760) \text{ y } T = 2''.772 (10^\circ - t)$$

En las Tablas III, IV y V se hallan los valores de A , B y T y en la Tabla VI la corrección total ($R_m A + B + T$) en el supuesto de una altura de 8 m del ojo del observador (que siempre puede ser empleada para alturas comprendidas entre 6 y 10 metros).

6.—Una simple ojeada a la Tabla I demuestra que un error de apreciación en la altura del ojo del observador, afecta tanto mas al resultado cuanto menor es esta altura. Por consiguiente convendrá no elegir a bordo el lugar de observación demasiado próximo a la superficie del mar. Conviene así mismo considerar la influencia de la escora del buque sobre la altura del ojo. En efecto, siendo la depresión ($90^\circ + D$) el argumento para hallarla refracción media (Tabla II) es importante determinarla con la mayor exactitud posible.

La Tabla I da la depresión para alturas del ojo inferiores a 32 metros.

7.—La paralaje horizontal actúa en sentido contrario que la refracción.

8.—Si se observa un borde del sol hay que tener cuenta con el valor del semi-diámetro, y aplicarlo con el signo que le corresponda: en todo caso no debe ser corregido por el error de refracción (acortamiento) porque en nuestro caso solo se trata de calcular el tiempo que corresponde a una determinada variación de la altura verdadera.

En el momento de la puesta aparente del borde inferior del sol, está realmente el centro del sol mas alto que el horizonte una cantidad igual al verdadero semi-diámetro, aunque aparentemente este resulta mas ó menos acortado.

Apéndice.

9.—El azimut de un astro en el horizonte verdadero está dado por la relación

$$\cos A = \operatorname{sen} \delta \operatorname{sect} \varphi \quad (6)$$

representando A el azimut contando desde el polo visible hacia el E. ó el O. de 0° a 180° , δ la declinación del astro y φ la latitud del observador.

De un modo análogo al que se ha empleado para hallar la variación del ángulo horario, se halla la variación dA del azimut mientras el astro pasa del horizonte verdadero al horizonte de la mar, y resulta

$$dA = \frac{\operatorname{sen} \varphi}{\sqrt{\cos(\varphi + \delta) \cos(\varphi - \delta)}} dz = f \operatorname{sen} \varphi dz \quad (7)$$

y haciendo $f \operatorname{sen} \varphi = f'$

$$dA = f' dz \quad (8)$$

Luego el azimut A' en el momento del orto u ocaso aparente es

$$A' = A - dA = A - f' dz$$

La Tabla VIII * contiene los valores de f' , sirviendo de argumentos la latitud y la declinación, y en cuanto a dz queda con la misma significación, $D + R$ para las estrellas, $D + R - \pi$ para el centro del sol ó de un planeta, $D + R - \pi \pm Q$ para uno de los bordes del Sol.

Advertencias relativas a las observaciones y al cálculo.

10.—A pesar de ser tan sencillo el procedimiento de observación, deben tenerse presente las siguientes advertencias:

Para la determinación necesaria y casi diaria de la variación total del compás se colocará el observador al lado del compás azimutal (regulador) aunque es conveniente elegir un lugar lo mas elevado posible.

La marcación del sol se efectuará en el momento en que el centro de su disco se halle sobre el horizonte de la mar: este momento se puede apreciar con suficiente exactitud y conviene su elección porque permite dedicar antes y después toda la atención necesaria a la observación de los contactos de uno y otro borde con el horizonte.

Para la observación del borde inferior del sol, hay que

* Esta Tabla ha sido nuevamente calculada por el Sr. Director de la Escuela Naval Coronel D Eugenio Bachman, quien halló en ella un vicio de calculo por el que resultaban alterados los verdaderos valores del coeficiente f' .

ayudarse con un antejo de ocular un tanto oscuro (del sextante) el borde superior se observa mejor a simple vista.

Para la observación del orto de un astro será bueno calcular de antemano el tiempo aproximado y el azimut relativo a dicho momento (fórmulas 1 y 5) sirviéndose al efecto de la longitud estimada: así se conocerá la hora a que se debe observar y el punto del horizonte a donde debe dirigirse la atención.

11.—A mas de los tiempos del cronómetro, de la marcación del compás, y del rumbo que se navegue en el momento de hacerla, hay que anotar también las indicaciones del barómetro y do. su termómetro y la temperatura exterior indicada por un termómetro colocado en lugar seco y a la sombra (local para los cálculos de estima).

El acompañante debe ser comparado antes de la observación y también si es posible después de ella con el cronómetro normal.

Durante la marcación debe ser bien sostenido el rumbo del buque.

Para la determinación de la depresión téngase en cuenta la escora cuando la hubiese.

12.—Con la hora anotada ó el promedio de las relativas a uno y otro limbo, se calcula la hora media de Greenwich y, si el astro no es el sol, se calcula también la hora sidérea del primer meridiano.

De la estima se deduce la latitud, de las Efemérides se toma la declinación y ascensión recta del astro observado, la ecuación de tiempo (si se trata del sol) y asimismo la paralaje horizontal de dicho astro (para el sol puede tomarse siempre igual a 9"). Después se determinará la presión barométrica a CP del termómetro del barómetro, y la temperatura exterior, tomando en cuenta la corrección que pudiera tener el termómetro.

En seguida se halla por la Tabla I la depresión D y con el valor $90^\circ + D$ se toma la refracción media R_m de la Tabla II: se determinan con estos datos y por medio de las Tablas III, IV y V la refracción verdadera R (fórmula 5): se procede al cálculo de las fórmulas (4), (1) y (3) y sise ha tomado marcación, se calculan también las fórmulas (6) y (9) con ayuda de

las Tablas VII y VIII respectivamente. La fórmula (3) da el ángulo horario del cual se deduce el tiempo local y por su comparación con el de Greenwich se obtiene la longitud del lugar de observación.

Nota.—Se puede también usar la Tabla VII en unión con las fórmulas relativas al cálculo de la hora del orto ú ocaso verdadero de un astro para hallar la hora del orto ó del ocaso aparente (por ejemplo, para el tiro de bandera).

Ejemplo 1.— En Julio 26 de 1881 se observó a bordo de la corbeta Donan en el golfo de Aden la puesta del sol desde el puente de mando con calor insoportable y brisa suave de SO. a las 6^h 26^m tiempo local (determinado por las observaciones del mediodía y las hechas en la tarde) en 12° 31' 50" latitud N y 50° 9' 55" longitud E de Greenwich. Hora relativa a la puesta del limbo inferior 4^h 36^m 36^s.0, del limbo superior 4^h 38^m 54^s.5, de un acompañante cuyo estado respecto al cronómetro regulador fue - 1^h 29^m 47^s. El cronómetro al tiempo de la observación tiene sobre el tiempo medio de Greenwich un adelanto de 2^m 6^s.8. La altura del ojo era 7.4 metros. La lectura del aneroide 754.3^{mm}, marcando su termómetro 31° 3 C: temperatura en cubierta a la sombra 32° .8.

El calculo se efectúa como sigue:

| | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---|-------------------------|
| Puesta de \odot | 4 ^h 36 ^m 36.0 | tiempo del acompañante. | | |
| « \odot | 38 54.5 | « | « | |
| « \ominus | 4 37 45.3 | « | « | |
| Estado sobre cron. reg. | - 1 29 47.0 | | | |
| Cron. sobre Greenwich | - 0 2 6.8 | | | |
| Tiempo medio de G. al ocaso | - \odot - 3 5 51.5 | | | p. m. Julio 26 de 1881. |

La tabla de corrección del barómetro (aneroide) da para temperatura 31° .3 C tomada en su termómetro -2,3^{mm} como reducción total a 0° C y así la presión reducida es de 752.^{mm} 0 con temperatura exterior de 32.8 C. Declinación del sol = 19° 16' 34" N, ecuación de tiempo = + 6^m 15^s .3, depresión según Tabla I = 290" = 4' 50".

$$R_m \text{ (para } z = 90 + 4' 50'' \text{ Tabla II)} = 2060'' = 34' 20''$$

$$A \text{ (Tabla III) para } \left\{ \begin{array}{l} 750^{\text{mm}} \text{ y } 32^{\circ} .8 = -0.0908 \\ 755 \text{ y } 32.8 = -0.0847 \end{array} \right\} = -0.0884 \text{ y } R_m A = -182''$$

$$\frac{752 \text{ y } 32.8}{-0.0884}$$

B (Tabla IV) = $-45''$; T (Tabla V) = $-63''$

$$\begin{aligned} \text{Luego } R_m A + B + T &= -290'' = -4' 50'' \text{ (La T. VI daría } 291'') \\ D &= +4' 50 \\ R_m &= +34' 20 \\ \pi &= -9 \\ \hline dz &= +34' 11 = +2051'' \end{aligned}$$

f (Tabla VII) = 1.09

$$dt = fdz = +2236'' = +37' 16''$$

| | |
|---|--|
| $\lg \operatorname{tg} \varphi = 9.34685$ | Tiempo verdadero local = $6^h 20^m 19^s$ |
| $\lg \operatorname{tg} \delta = 9.54373$ | Ecuacion de tiempo = $+ 6' 15.3$ |
| $\lg (-\cos t) = 8.89058$ | Tiempo medio local = $6' 26' 34.3$ |
| $t = 94^\circ 27' 29''$ | « medio de Greenwich = $3' 5' 51.5$ |
| $\frac{dt}{t} = + \frac{37' 16}{95' 4' 45}$ | Longitud E de « = $\begin{cases} 3' 20' 42.8 \\ 50' 10'.7 \end{cases}$ |

Estando la mitad del disco del sol bajo el horizonte se le marcó con el compás regulador al N. $67^\circ.3$ O. siendo el rumbo S. O. al que correspondía una desviación de $-3^\circ 6$

Se halla para $\delta = 19^\circ 17' N$, $\varphi = 12^\circ 32' N$ y $dz = +34' 11'' + = 34''.2$

| | |
|---|---|
| $\lg \operatorname{sen} \delta = 9.51883$ | A = N $70^\circ.2$ O f' (Tabla VIII) = 0.24 |
| $\lg \operatorname{sect} \varphi = 0.01047$ | $dA = -0' 1$ $dA = 8' 9 = 0'.1$ |
| $\lg \cos A = 9.52930$ | $A' = N 70.1$ O. |

Ejemplo II.—A bordo de la cañonera Albatros, en el mar de la China, con mar agitado pero cielo sereno se observó en Octubre 20 de 1884 la puesta del limbo superior del sol a las $21^h 34^m 19^s$ tiempo de un cronómetro de cubierta, cuyo estado respecto al tiempo medio de Greenwich era $+ 23^m 13^s.5$. A la hora local de la observación $5^h 30^m$ se hallaba la cañonera según estima deducida del punto hallado a las 2^h p. m. por marcaciones, en latitud $21^\circ 29'.5 N$ y $113^\circ 30'$ longitud E de Greenwich. Los demás datos eran:

Altura del ojo $3^m.6$. presión reducida a $0^\circ:759.8^{\text{mm}}$, temperatura exterior $25^\circ.6$, declinación del sol $10^\circ 33'.9 S$, semi-diámetro $16' 7''$, depresión según Tabla I = $202'' = 3' 22''$

Hora de la puesta $\overline{\odot}$ $21^{\text{h}} 34^{\text{m}} 19^{\text{s}}.0$ (cronómetro de cubierta)

Estado sobre Greenwich $+ 23 13.5$

Hora de G á la puesta $\overline{\odot}$ $21 57 32.5$ (Octubre 19)

Refraccion media para $90^{\circ} + 3' 32''$ (Tabla II) $= 2042'' = 34' 2''$

A para $\left\{ \begin{array}{l} 755 \text{ y } 25^{\circ}.6 \text{ } C = -0.0615 \\ 760 \text{ y } 25 \text{ } 6 \text{ } \epsilon = -0.0553 \end{array} \right\} = -0.0555$ $R_m A = -113''$

$B = -1$

$759.8 \text{ y } 25 \text{ } 6 \text{ } \epsilon = -0.0555$ $T = -44$

$R_m A + B + T = -158'' = -2' 38''$

$\lg \operatorname{tg} z = 9.59522$ $D = + 3 22$

$\lg \operatorname{tg} \hat{\delta} = 9.27071 n$ $R_m = + 34 2$

$\lg (-\cos t) = 8.86593 n$ $\pi = - 9$

$t = 85^{\circ} 47' 18''$ $Q = + 16 7$

$dt = + 55 48$ $dz = + 50 44 = 3044''$

$f = 86 43 6$ $f = 1.10$

$H_v \text{ local} = 5^{\text{h}} 46^{\text{m}} 52^{\text{s}}.4$ $fdz = dt = 3348'' = 55' 48''$

ec. de tiempo $= - 15 12.7$

$H_m \text{ local} = 5 31 39.7$ (Octubre 20)

$H_m \text{ de Greenw.} = 21 57 32.5$ (Octubre 19)

Longitud $\left\{ \begin{array}{l} 7^{\text{h}} 34^{\text{m}} 7^{\text{s}}.2 \\ 113^{\circ} 32' \end{array} \right\}$ al E. de Greenwich

TABLA I.

DEPRESION APARENTE.

Altura del ojo en metros; Depresion en segundos de arco.

| Altura del ojo | Depresion | Dif. por 0.1 metros | Altura del ojo | Depresion | Dif. por 0.1 metros | Altura del ojo | Depresion | Dif. por 0.1 metros | Altura del ojo | Depresion | Dif. por 0.1 metros |
|----------------|-----------|---------------------|-----------------|-----------|---------------------|-----------------|-----------|---------------------|-----------------|-----------|---------------------|
| 1 ^m | 107'' | | 10 ^m | 337'' | | 19 ^m | 465'' | | 28 ^m | 564'' | |
| 2 | 151 | 4.4'' | 11 | 354 | 1.7'' | 20 | 477 | 1.2'' | 29 | 574 | 1.0 |
| 3 | 185 | 3.4 | 12 | 369 | 1.5 | 21 | 488 | 1.1 | 30 | 584 | 1.0 |
| 4 | 213 | 2.8 | 13 | 384 | 1.5 | 22 | 500 | 1.2 | 31 | 593 | 0.9 |
| 5 | 238 | 2.5 | 14 | 399 | 1.5 | 23 | 511 | 1.1 | 32 | 603 | 1.0 |
| 6 | 261 | 2.3 | 15 | 413 | 1.4 | 24 | 522 | 1.1 | | | |
| 7 | 282 | 2.1 | 16 | 426 | 1.3 | 25 | 533 | 1.1 | | | |
| 8 | 301 | 1.9 | 17 | 439 | 1.3 | 26 | 543 | 1.0 | | | |
| 9 | 320 | 1.9 | 18 | 452 | 1.3 | 27 | 554 | 1.1 | | | |
| 10 | 337 | 1.7 | 19 | 465 | 1.3 | 28 | 564 | 1.0 | | | |

TABLA II.

REFRACCION MEDIA. PRES. ATM. RED. A 0°=760^{mm};

TEMPERATURA EXTERIOR 10°

| | Distancia zenital aparente = 90° + K = 90° + | | | | | | | | | | |
|------------------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| | 0' | 1' | 2' | 3' | 4' | 5' | 6' | 7' | 8' | 9' | 10' |
| Refraccion media . . . | 2001'' 33' 21'' | 2013'' 33' 33'' | 2025'' 33' 45'' | 2038'' 33' 58'' | 2050'' 34' 10'' | 2062'' 34' 22'' | 2075'' 34' 35'' | 2088'' 34' 48'' | 2101'' 35' 1'' | 2114'' 35' 14'' | 2127'' 35' 27'' |

TABLA III.

COEFICIENTE A PARA LA CORRECCION DE LA REFRACCION MEDIA.

$$\left(A = \frac{b - [731.5 + 2.85t]}{731.5 + 2.85t} \right)$$

| Presion atmosférica reducida á 0°. | Milímetros. | Temperatura exterior en grados Celsius. | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | -10° | -5° | 0° | +5° | +10° | +15° | +20° | +25° | +30° | +35° | +40° |
| | 735 | +0.0456 | +0.0248 | +0.0048 | -0.0144 | -0.0329 | -0.0507 | -0.0679 | -0.0844 | -0.1004 | -0.1158 | -0.1307 |
| | 740 | +0.0526 | 0.0317 | +0.0116 | -0.0077 | -0.0263 | -0.0442 | -0.0615 | -0.0782 | -0.0943 | -0.1098 | -0.1248 |
| | 745 | +0.0597 | 0.0387 | +0.0185 | -0.0010 | -0.0197 | -0.0378 | -0.0552 | -0.0719 | -0.0881 | -0.1038 | -0.1189 |
| | 750 | +0.0669 | +0.0457 | -0.0253 | +0.0057 | -0.0132 | -0.0313 | -0.0488 | -0.0657 | -0.0820 | -0.0977 | -0.1130 |
| | 755 | +0.0740 | 0.0526 | -0.0321 | +0.0124 | 0.0066 | -0.0249 | -0.0425 | -0.0595 | -0.0759 | -0.0917 | -0.1070 |
| | 760 | +0.0811 | 0.0596 | -0.0390 | +0.0191 | 0.0000 | -0.0184 | -0.0361 | -0.0533 | -0.0698 | -0.0857 | -0.1011 |
| | 765 | +0.0882 | 0.0666 | -0.0458 | +0.0258 | 0.0066 | -0.0120 | -0.0298 | -0.0470 | -0.0637 | -0.0797 | -0.0952 |
| | 770 | +0.0953 | +0.0736 | -0.0526 | +0.0325 | 0.0132 | -0.0055 | -0.0235 | -0.0408 | -0.0575 | -0.0737 | -0.0893 |
| | 775 | +0.1024 | +0.0805 | +0.0595 | +0.0392 | 0.0197 | +0.0010 | -0.0171 | -0.0346 | -0.0514 | -0.0677 | -0.0834 |
| | 780 | +0.1095 | +0.0875 | +0.0663 | +0.0459 | 0.0263 | +0.0074 | -0.0108 | -0.0283 | -0.0453 | -0.0617 | -0.0775 |
| | 785 | +0.1166 | +0.0945 | +0.0731 | +0.0526 | 0.0329 | +0.0139 | -0.0044 | -0.0221 | -0.0392 | -0.0556 | -0.0716 |

TABLA IV.

CORRECCION B DE LA REFRACCION MEDIA.

$$\left(B=5.612 [b-760] \right)$$

| Pres. atm. | Correccion | Pres. atm. | Correccion | Pres. atm. | Correccion | Pres. atm. | Correccion | Pres. atm. | Correccion |
|--------------------|------------|--------------------|------------|--------------------|------------|--------------------|------------|--------------------|------------|
| 735 ^{m m} | — 2' 20" | 745 ^{m m} | — 1' 24" | 755 ^{m m} | — 0' 28" | 765 ^{m m} | + 0' 28" | 775 ^{m m} | + 1' 24" |
| 736 | — 2 14 | 746 | — 1 18 | 756 | — 0 22 | 766 | + 0 34 | 776 | + 1 30 |
| 737 | — 2 9 | 747 | — 1 13 | 757 | — 0 17 | 767 | + 0 39 | 777 | + 1 35 |
| 738 | — 2 3 | 748 | — 1 7 | 758 | — 0 11 | 768 | + 0 45 | 778 | + 1 41 |
| 739 | — 1 58 | 749 | — 1 2 | 759 | — 0 6 | 769 | + 0 50 | 779 | + 1 46 |
| 740 | — 1 52 | 750 | — 0 56 | 760 | 0 0 | 770 | + 0 56 | 780 | + 1 52 |
| 741 | — 1 46 | 751 | — 0 50 | 761 | + 0 6 | 771 | + 1 2 | 781 | + 1 58 |
| 742 | — 1 41 | 752 | — 0 45 | 762 | + 0 11 | 772 | + 1 7 | 782 | + 2 3 |
| 743 | — 1 35 | 753 | — 0 39 | 763 | + 0 17 | 773 | + 1 13 | 783 | + 2 9 |
| 744 | — 1 30 | 754 | — 0 34 | 764 | + 0 22 | 774 | + 1 18 | 784 | + 2 14 |
| 745 | — 1 24 | 755 | — 0 28 | 765 | + 0 28 | 775 | + 1 24 | 785 | + 2 20 |

TABLA V.

CORRECCION T DE LA REFRACCION MEDIA.

$$\left(T = 2.772 [10^\circ - t] \right)$$

| Term. C. | Correccion | Term. C. | Correccion | Term. C. | Correccion | Term. C. | Correccion | Term. C. | Correccion |
|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|
| — 10° | + 55'' | 0° | + 28'' | + 10° | 0'' | + 20° | — 28'' | + 30° | — 55'' |
| — 9 | + 52 | + 1 | + 25 | + 11 | — 3 | + 21 | — 31 | + 31 | — 58 |
| — 8 | + 50 | + 2 | + 22 | + 12 | — 6 | + 22 | — 34 | + 32 | — 61 |
| — 7 | + 47 | + 3 | + 20 | + 13 | — 8 | + 23 | — 36 | + 33 | — 63 |
| — 6 | + 45 | + 4 | + 17 | + 14 | — 11 | + 24 | — 39 | + 34 | — 66 |
| — 5 | + 42 | + 5 | + 14 | + 15 | — 14 | + 25 | — 42 | + 35 | — 69 |
| — 4 | + 39 | + 6 | + 11 | + 16 | — 17 | + 26 | — 45 | + 36 | — 72 |
| — 3 | + 36 | + 7 | + 8 | + 17 | — 20 | + 27 | — 47 | + 37 | — 75 |
| — 2 | + 34 | + 8 | + 6 | + 18 | — 22 | + 28 | — 50 | + 38 | — 77 |
| — 1 | + 31 | + 9 | + 3 | + 19 | — 25 | + 29 | — 52 | + 39 | — 80 |
| 0 | + 28 | + 10 | 0 | + 20 | — 28 | + 30 | — 55 | + 40 | — 83 |

TABLA VI.

CORRECCION TOTAL DE LA REFRACCION MEDIA A 8° DE LA ALTURA DEL OJO, PARA PRESION ATMOSFERICA Y TEMPERATURA

| Milímetros | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | -10° | -9° | -8° | -7° | -6° | -5° | -4° | -3° | -2° | -1° | 0° | +1° | +2° | |
| 735 | + 9 | - 3 | - 15 | - 26 | - 37 | - 48 | - 59 | - 70 | - 81 | - 92 | - 103 | - 114 | - 124 | |
| 736 | + 18 | + 6 | - 6 | - 17 | - 28 | - 39 | - 51 | - 62 | - 73 | - 84 | - 95 | - 106 | - 116 | |
| 737 | + 26 | + 14 | + 3 | - 9 | - 20 | - 31 | - 42 | - 53 | - 64 | - 75 | - 86 | - 97 | - 107 | |
| 738 | + 35 | + 23 | + 11 | 0 | - 11 | - 22 | - 34 | - 45 | - 56 | - 67 | - 78 | - 89 | - 99 | |
| 739 | + 43 | + 31 | + 20 | + 9 | - 3 | - 14 | - 25 | - 36 | - 47 | - 58 | - 69 | - 80 | - 90 | |
| 740 | + 52 | + 40 | + 29 | + 17 | + 6 | - 5 | - 17 | - 28 | - 39 | - 50 | - 61 | - 72 | - 82 | |
| 741 | + 60 | + 48 | + 37 | + 25 | + 14 | + 3 | - 8 | - 19 | - 30 | - 41 | - 52 | - 63 | - 74 | |
| 742 | + 69 | + 57 | + 45 | + 34 | + 23 | + 12 | 0 | - 11 | - 22 | - 33 | - 44 | - 55 | - 65 | |
| 743 | + 77 | + 65 | + 54 | + 42 | + 31 | + 20 | + 9 | - 2 | - 13 | - 24 | - 35 | - 46 | - 57 | |
| 744 | + 85 | + 74 | + 62 | + 51 | + 40 | + 29 | + 17 | + 6 | - 5 | - 16 | - 27 | - 38 | - 48 | |
| 745 | + 94 | + 82 | + 70 | + 59 | + 48 | + 37 | + 26 | + 15 | + 4 | - 7 | - 18 | - 29 | - 40 | |
| 746 | + 103 | + 91 | + 79 | + 68 | + 57 | + 46 | + 34 | + 23 | + 12 | + 1 | - 10 | - 21 | - 32 | |
| 747 | + 111 | + 99 | + 87 | + 76 | + 65 | + 54 | + 43 | + 32 | + 21 | + 10 | - 1 | - 12 | - 23 | |
| 748 | + 120 | + 108 | + 96 | + 85 | + 74 | + 63 | + 51 | + 41 | + 29 | + 18 | + 7 | - 4 | - 15 | |
| 749 | + 128 | + 116 | + 104 | + 93 | + 82 | + 71 | + 60 | + 49 | + 38 | + 27 | + 16 | - 5 | - 6 | |
| 750 | + 137 | + 125 | + 113 | + 102 | + 91 | + 80 | + 68 | + 57 | + 46 | + 35 | + 24 | + 13 | - 2 | |
| 751 | + 146 | + 134 | + 122 | + 111 | + 100 | + 88 | + 77 | + 66 | + 54 | + 43 | + 32 | + 21 | + 10 | |
| 752 | + 154 | + 142 | + 134 | + 119 | + 108 | + 97 | + 85 | + 74 | + 63 | + 52 | + 41 | + 30 | + 19 | |
| 753 | + 163 | + 151 | + 139 | + 128 | + 117 | + 105 | + 94 | + 83 | + 71 | + 60 | + 49 | + 38 | + 27 | |
| 754 | + 171 | + 159 | + 148 | + 136 | + 125 | + 114 | + 102 | + 91 | + 80 | + 69 | + 58 | + 47 | + 36 | |
| 755 | + 180 | + 168 | + 157 | + 145 | + 134 | + 122 | + 111 | + 100 | + 88 | + 77 | + 66 | + 55 | + 44 | |
| 756 | + 189 | + 177 | + 166 | + 154 | + 143 | + 131 | + 120 | + 108 | + 97 | + 85 | + 74 | + 64 | + 52 | |
| 757 | + 179 | + 185 | + 174 | + 162 | + 151 | + 139 | + 128 | + 117 | + 105 | + 94 | + 83 | + 72 | + 61 | |
| 758 | + 206 | + 194 | + 183 | + 171 | + 160 | + 148 | + 137 | + 125 | + 114 | + 102 | + 91 | + 80 | + 69 | |
| 759 | + 214 | + 202 | + 191 | + 179 | + 168 | + 158 | + 145 | + 134 | + 122 | + 111 | + 100 | + 89 | + 78 | |
| 760 | + 223 | + 211 | + 200 | + 188 | + 177 | + 165 | + 154 | + 142 | + 131 | + 119 | + 108 | + 97 | + 86 | |
| 761 | + 231 | + 219 | + 208 | + 196 | + 185 | + 173 | + 162 | + 150 | + 139 | + 127 | + 116 | + 105 | + 94 | |
| 762 | + 240 | + 228 | + 217 | + 205 | + 194 | + 182 | + 171 | + 159 | + 148 | + 136 | + 125 | + 114 | + 103 | |
| 763 | + 248 | + 236 | + 225 | + 213 | + 202 | + 190 | + 179 | + 167 | + 156 | + 144 | + 133 | + 122 | + 111 | |
| 764 | + 257 | + 245 | + 234 | + 222 | + 211 | + 199 | + 187 | + 176 | + 165 | + 153 | + 142 | + 131 | + 120 | |
| 765 | + 265 | + 253 | + 242 | + 230 | + 219 | + 207 | + 196 | + 184 | + 178 | + 161 | + 150 | + 139 | + 128 | |
| 766 | + 274 | + 262 | + 250 | + 239 | + 227 | + 215 | + 204 | + 192 | + 181 | + 169 | + 158 | + 147 | + 136 | |
| 767 | + 282 | + 270 | + 259 | + 247 | + 236 | + 224 | + 213 | + 201 | + 190 | + 178 | + 167 | + 156 | + 145 | |
| 768 | + 291 | + 279 | + 267 | + 256 | + 244 | + 232 | + 221 | + 209 | + 198 | + 186 | + 175 | + 164 | + 153 | |
| 769 | + 299 | + 287 | + 276 | + 264 | + 253 | + 241 | + 230 | + 218 | + 207 | + 195 | + 184 | + 173 | + 162 | |
| 770 | + 308 | + 296 | + 284 | + 273 | + 261 | + 249 | + 238 | + 226 | + 215 | + 203 | + 192 | + 181 | + 170 | |
| 771 | + 317 | + 305 | + 293 | + 282 | + 270 | + 258 | + 247 | + 235 | + 224 | + 212 | + 201 | + 190 | + 178 | |
| 772 | + 325 | + 313 | + 304 | + 290 | + 279 | + 266 | + 255 | + 243 | + 232 | + 220 | + 209 | + 198 | + 187 | |
| 773 | + 334 | + 322 | + 310 | + 299 | + 287 | + 275 | + 264 | + 252 | + 241 | + 229 | + 218 | + 207 | + 196 | |
| 774 | + 342 | + 331 | + 318 | + 307 | + 296 | + 283 | + 272 | + 260 | + 249 | + 237 | + 226 | + 215 | + 204 | |
| 775 | + 351 | + 339 | + 327 | + 316 | + 304 | + 292 | + 281 | + 269 | + 258 | + 246 | + 235 | + 224 | + 213 | |
| 776 | + 360 | + 348 | + 336 | + 324 | + 312 | + 300 | + 289 | + 277 | + 266 | + 254 | + 243 | + 232 | + 221 | |
| 777 | + 368 | + 356 | + 344 | + 333 | + 321 | + 309 | + 298 | + 286 | + 275 | + 263 | + 252 | + 241 | + 230 | |
| 778 | + 377 | + 365 | + 353 | + 341 | + 329 | + 317 | + 306 | + 294 | + 283 | + 271 | + 260 | + 249 | + 238 | |
| 779 | + 385 | + 373 | + 361 | + 350 | + 338 | + 326 | + 315 | + 303 | + 292 | + 280 | + 269 | + 258 | + 247 | |
| 780 | + 394 | + 382 | + 370 | + 358 | + 346 | + 334 | + 323 | + 311 | + 300 | + 288 | + 277 | + 266 | + 255 | |
| 781 | + 402 | + 390 | + 378 | + 367 | + 355 | + 343 | + 331 | + 320 | + 308 | + 297 | + 285 | + 274 | + 263 | |
| 782 | + 411 | + 399 | + 387 | + 375 | + 363 | + 351 | + 340 | + 328 | + 317 | + 305 | + 294 | + 283 | + 272 | |
| 783 | + 419 | + 407 | + 395 | + 384 | + 372 | + 360 | + 348 | + 337 | + 325 | + 314 | + 302 | + 291 | + 280 | |
| 784 | + 428 | + 416 | + 404 | + 392 | + 380 | + 368 | + 357 | + 345 | + 334 | + 322 | + 311 | + 300 | + 289 | |
| 785 | + 436 | + 424 | + 412 | + 401 | + 389 | + 377 | + 365 | + 354 | + 342 | + 331 | + 319 | + 308 | + 297 | |
| Milímetros | -10° | -9° | -8° | -7° | -6° | -5° | -4° | -3° | -2° | -1° | 0° | +1° | +2° | |
| | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | |

TABLA VI.

CORRECCION TOTAL DE LA REFRACCION MEDIA A 8° DE LA ALTURA DEL OJO, PARA PRESION ATMOSFERICA Y TEMPERATURA

| Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | Milímetros |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| +3° | +4° | +5° | +6° | +7° | +8° | +9° | +10° | +11° | +12° | +13° | +14° | +15° | |
| - 135 | - 145 | - 156 | - 166 | - 177 | - 187 | - 198 | - 208 | - 218 | - 229 | - 239 | - 249 | - 259 | 735 |
| - 127 | - 137 | - 148 | - 158 | - 169 | - 179 | - 190 | - 200 | - 210 | - 221 | - 231 | - 241 | - 251 | 736 |
| - 118 | - 128 | - 139 | - 150 | - 160 | - 171 | - 181 | - 192 | - 202 | - 212 | - 222 | - 232 | - 242 | 737 |
| - 110 | - 120 | - 131 | - 141 | - 152 | - 162 | - 173 | - 183 | - 193 | - 204 | - 214 | - 224 | - 234 | 738 |
| - 101 | - 111 | - 122 | - 133 | - 143 | - 154 | - 161 | - 175 | - 185 | - 195 | - 205 | - 215 | - 225 | 739 |
| - 93 | - 103 | - 114 | - 125 | - 135 | - 146 | - 156 | - 167 | - 177 | - 187 | - 197 | - 207 | - 217 | 740 |
| - 84 | - 95 | - 106 | - 117 | - 127 | - 138 | - 148 | - 159 | - 169 | - 179 | - 189 | - 199 | - 209 | 741 |
| - 76 | - 86 | - 97 | - 108 | - 118 | - 129 | - 139 | - 150 | - 160 | - 171 | - 181 | - 191 | - 201 | 742 |
| - 67 | - 78 | - 89 | - 100 | - 110 | - 121 | - 131 | - 142 | - 152 | - 162 | - 172 | - 182 | - 192 | 743 |
| - 59 | - 69 | - 80 | - 91 | - 101 | - 112 | - 122 | - 133 | - 143 | - 154 | - 164 | - 174 | - 184 | 744 |
| - 50 | - 61 | - 72 | - 83 | - 93 | - 104 | - 114 | - 125 | - 135 | - 146 | - 156 | - 166 | - 176 | 745 |
| - 42 | - 53 | - 64 | - 75 | - 85 | - 96 | - 106 | - 117 | - 127 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | 746 |
| - 33 | - 44 | - 55 | - 66 | - 76 | - 87 | - 97 | - 108 | - 118 | - 129 | - 139 | - 150 | - 160 | 747 |
| - 25 | - 36 | - 47 | - 58 | - 68 | - 79 | - 89 | - 100 | - 110 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | 748 |
| - 16 | - 27 | - 38 | - 49 | - 59 | - 70 | - 80 | - 91 | - 101 | - 112 | - 122 | - 133 | - 143 | 749 |
| - 8 | - 19 | - 30 | - 41 | - 51 | - 62 | - 72 | - 83 | - 93 | - 104 | - 114 | - 125 | - 135 | 750 |
| 0 | - 11 | - 22 | - 33 | - 43 | - 54 | - 64 | - 75 | - 85 | - 96 | - 106 | - 117 | - 127 | 751 |
| + 8 | - 3 | - 14 | - 25 | - 35 | - 46 | - 56 | - 67 | - 77 | - 87 | - 98 | - 108 | - 118 | 752 |
| + 17 | + 6 | - 5 | - 16 | - 26 | - 37 | - 47 | - 58 | - 68 | - 79 | - 89 | - 99 | - 110 | 753 |
| + 25 | + 14 | + 3 | - 8 | - 18 | - 29 | - 39 | - 50 | - 60 | - 70 | - 81 | - 91 | - 101 | 754 |
| + 33 | + 22 | + 11 | 0 | - 10 | - 21 | - 31 | - 42 | - 52 | - 62 | - 79 | - 83 | - 93 | 755 |
| + 41 | + 30 | + 19 | + 8 | - 2 | - 13 | - 23 | - 34 | - 44 | - 54 | - 65 | - 75 | - 85 | 756 |
| + 50 | + 39 | + 28 | + 17 | + 7 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 46 | - 56 | - 67 | - 77 | 757 |
| + 59 | + 47 | + 36 | + 25 | + 15 | + 4 | - 6 | - 17 | - 27 | - 37 | - 48 | - 58 | - 68 | 758 |
| + 67 | + 56 | + 45 | + 34 | + 24 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 29 | - 39 | - 50 | - 60 | 759 |
| + 75 | + 64 | + 53 | + 42 | + 32 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 21 | - 31 | - 42 | - 52 | 760 |
| + 83 | + 72 | + 61 | + 50 | + 40 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 13 | - 23 | - 34 | - 44 | 761 |
| + 92 | + 81 | + 70 | + 59 | + 49 | + 38 | + 28 | + 17 | + 7 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | 762 |
| + 100 | + 89 | + 78 | + 67 | + 57 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 4 | - 6 | - 17 | - 27 | 763 |
| + 109 | + 98 | + 87 | + 76 | + 66 | + 55 | + 45 | + 34 | + 24 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | 764 |
| + 117 | + 106 | + 95 | + 84 | + 74 | + 63 | + 53 | + 42 | + 32 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | 765 |
| + 125 | + 114 | + 103 | + 92 | + 82 | + 71 | + 61 | + 50 | + 40 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | 766 |
| + 134 | + 123 | + 112 | + 101 | + 90 | + 80 | + 69 | + 58 | + 48 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | 767 |
| + 142 | + 131 | + 120 | + 110 | + 99 | + 88 | + 78 | + 67 | + 57 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | 768 |
| + 151 | + 140 | + 129 | + 118 | + 107 | + 97 | + 86 | + 75 | + 65 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | 769 |
| + 159 | + 148 | + 137 | + 126 | + 115 | + 105 | + 94 | + 83 | + 73 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | 770 |
| + 167 | + 156 | + 145 | + 134 | + 123 | + 113 | + 102 | + 91 | + 81 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | 771 |
| + 176 | + 165 | + 154 | + 143 | + 132 | + 122 | + 111 | + 100 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | 772 |
| + 184 | + 173 | + 162 | + 151 | + 140 | + 130 | + 119 | + 108 | + 98 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | 773 |
| + 193 | + 182 | + 171 | + 160 | + 149 | + 139 | + 128 | + 117 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | 774 |
| + 201 | + 190 | + 179 | + 168 | + 157 | + 147 | + 136 | + 125 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | 775 |
| + 209 | + 198 | + 187 | + 176 | + 165 | + 155 | + 144 | + 133 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | 776 |
| + 218 | + 207 | + 196 | + 185 | + 174 | + 164 | + 153 | + 142 | + 134 | + 121 | + 110 | + 100 | + 89 | 777 |
| + 226 | + 215 | + 204 | + 193 | + 182 | + 172 | + 161 | + 150 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | 778 |
| + 235 | + 224 | + 213 | + 202 | + 191 | + 181 | + 170 | + 159 | + 147 | + 138 | + 127 | + 117 | + 106 | 779 |
| + 243 | + 232 | + 221 | + 210 | + 199 | + 189 | + 178 | + 167 | + 156 | + 146 | + 135 | + 125 | + 114 | 780 |
| + 251 | + 240 | + 229 | + 218 | + 207 | + 197 | + 186 | + 175 | + 164 | + 154 | + 143 | + 133 | + 122 | 781 |
| + 260 | + 249 | + 238 | + 227 | + 216 | + 205 | + 194 | + 183 | + 172 | + 162 | + 151 | + 141 | + 130 | 782 |
| + 268 | + 257 | + 246 | + 235 | + 224 | + 214 | + 203 | + 192 | + 181 | + 171 | + 160 | + 150 | + 139 | 783 |
| + 277 | + 266 | + 255 | + 244 | + 233 | + 222 | + 211 | + 200 | + 189 | + 179 | + 168 | + 158 | + 147 | 784 |
| + 285 | + 274 | + 263 | + 252 | + 241 | + 230 | + 219 | + 208 | + 197 | + 187 | + 176 | + 166 | + 155 | 785 |
| +3° | +4° | +5° | +6° | +7° | +8° | +9° | +10° | +11° | +12° | +13° | +14° | +15° | Milímetros |
| Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | |

Presión atmosférica reducida a 0°

TABLA VI.

CORRECCION TOTAL DE LA REFRACCION MEDIA A 8° DE LA ALTURA DEL OJO, PARA PRESION ATMOSFERICA Y TEMPERATURA

| Milímetros | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|--|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 735 | - 259 | - 269 | - 279 | - 289 | - 299 | - 308 | - 318 | - 328 | - 338 | - 348 | - 358 | - 367 | - 376 | 736 | - 251 | - 261 | - 271 | - 281 | - 291 | - 300 | - 310 | - 320 | - 330 | - 339 | - 349 | - 358 | - 368 | 737 | - 242 | - 252 | - 262 | - 272 | - 282 | - 292 | - 302 | - 311 | - 321 | - 331 | - 341 | - 350 | - 359 | 738 | - 234 | - 244 | - 254 | - 264 | - 274 | - 283 | - 293 | - 303 | - 313 | - 322 | - 332 | - 341 | - 351 | 739 | - 225 | - 235 | - 245 | - 255 | - 265 | - 275 | - 285 | - 294 | - 304 | - 314 | - 324 | - 333 | - 342 | 740 | - 217 | - 227 | - 237 | - 247 | - 257 | - 267 | - 277 | - 286 | - 296 | - 305 | - 315 | - 324 | - 334 | 741 | - 209 | - 219 | - 229 | - 239 | - 249 | - 259 | - 269 | - 278 | - 288 | - 297 | - 307 | - 316 | - 326 | 742 | - 201 | - 211 | - 221 | - 231 | - 241 | - 251 | - 261 | - 270 | - 280 | - 289 | - 299 | - 308 | - 318 | 743 | - 192 | - 202 | - 212 | - 222 | - 232 | - 242 | - 252 | - 261 | - 271 | - 280 | - 290 | - 299 | - 309 | 744 | - 184 | - 194 | - 204 | - 214 | - 224 | - 234 | - 244 | - 253 | - 263 | - 272 | - 282 | - 291 | - 301 | 745 | - 176 | - 186 | - 196 | - 206 | - 216 | - 226 | - 236 | - 245 | - 255 | - 264 | - 274 | - 283 | - 293 | 746 | - 168 | - 178 | - 188 | - 198 | - 208 | - 218 | - 228 | - 237 | - 247 | - 256 | - 266 | - 275 | - 285 | 747 | - 160 | - 170 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 220 | - 229 | - 239 | - 248 | - 258 | - 267 | - 277 | 748 | - 151 | - 161 | - 171 | - 181 | - 191 | - 201 | - 211 | - 220 | - 230 | - 239 | - 249 | - 259 | - 268 | 749 | - 143 | - 153 | - 163 | - 173 | - 183 | - 193 | - 203 | - 212 | - 222 | - 231 | - 241 | - 251 | - 260 | 750 | - 135 | - 145 | - 155 | - 165 | - 175 | - 185 | - 195 | - 204 | - 214 | - 223 | - 233 | - 243 | - 252 | 751 | - 127 | - 137 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 187 | - 196 | - 206 | - 215 | - 225 | - 235 | - 244 | 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | |
| 736 | - 251 | - 261 | - 271 | - 281 | - 291 | - 300 | - 310 | - 320 | - 330 | - 339 | - 349 | - 358 | - 368 | 737 | - 242 | - 252 | - 262 | - 272 | - 282 | - 292 | - 302 | - 311 | - 321 | - 331 | - 341 | - 350 | - 359 | 738 | - 234 | - 244 | - 254 | - 264 | - 274 | - 283 | - 293 | - 303 | - 313 | - 322 | - 332 | - 341 | - 351 | 739 | - 225 | - 235 | - 245 | - 255 | - 265 | - 275 | - 285 | - 294 | - 304 | - 314 | - 324 | - 333 | - 342 | 740 | - 217 | - 227 | - 237 | - 247 | - 257 | - 267 | - 277 | - 286 | - 296 | - 305 | - 315 | - 324 | - 334 | 741 | - 209 | - 219 | - 229 | - 239 | - 249 | - 259 | - 269 | - 278 | - 288 | - 297 | - 307 | - 316 | - 326 | 742 | - 201 | - 211 | - 221 | - 231 | - 241 | - 251 | - 261 | - 270 | - 280 | - 289 | - 299 | - 308 | - 318 | 743 | - 192 | - 202 | - 212 | - 222 | - 232 | - 242 | - 252 | - 261 | - 271 | - 280 | - 290 | - 299 | - 309 | 744 | - 184 | - 194 | - 204 | - 214 | - 224 | - 234 | - 244 | - 253 | - 263 | - 272 | - 282 | - 291 | - 301 | 745 | - 176 | - 186 | - 196 | - 206 | - 216 | - 226 | - 236 | - 245 | - 255 | - 264 | - 274 | - 283 | - 293 | 746 | - 168 | - 178 | - 188 | - 198 | - 208 | - 218 | - 228 | - 237 | - 247 | - 256 | - 266 | - 275 | - 285 | 747 | - 160 | - 170 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 220 | - 229 | - 239 | - 248 | - 258 | - 267 | - 277 | 748 | - 151 | - 161 | - 171 | - 181 | - 191 | - 201 | - 211 | - 220 | - 230 | - 239 | - 249 | - 259 | - 268 | 749 | - 143 | - 153 | - 163 | - 173 | - 183 | - 193 | - 203 | - 212 | - 222 | - 231 | - 241 | - 251 | - 260 | 750 | - 135 | - 145 | - 155 | - 165 | - 175 | - 185 | - 195 | - 204 | - 214 | - 223 | - 233 | - 243 | - 252 | 751 | - 127 | - 137 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 187 | - 196 | - 206 | - 215 | - 225 | - 235 | - 244 | 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 737 | - 242 | - 252 | - 262 | - 272 | - 282 | - 292 | - 302 | - 311 | - 321 | - 331 | - 341 | - 350 | - 359 | 738 | - 234 | - 244 | - 254 | - 264 | - 274 | - 283 | - 293 | - 303 | - 313 | - 322 | - 332 | - 341 | - 351 | 739 | - 225 | - 235 | - 245 | - 255 | - 265 | - 275 | - 285 | - 294 | - 304 | - 314 | - 324 | - 333 | - 342 | 740 | - 217 | - 227 | - 237 | - 247 | - 257 | - 267 | - 277 | - 286 | - 296 | - 305 | - 315 | - 324 | - 334 | 741 | - 209 | - 219 | - 229 | - 239 | - 249 | - 259 | - 269 | - 278 | - 288 | - 297 | - 307 | - 316 | - 326 | 742 | - 201 | - 211 | - 221 | - 231 | - 241 | - 251 | - 261 | - 270 | - 280 | - 289 | - 299 | - 308 | - 318 | 743 | - 192 | - 202 | - 212 | - 222 | - 232 | - 242 | - 252 | - 261 | - 271 | - 280 | - 290 | - 299 | - 309 | 744 | - 184 | - 194 | - 204 | - 214 | - 224 | - 234 | - 244 | - 253 | - 263 | - 272 | - 282 | - 291 | - 301 | 745 | - 176 | - 186 | - 196 | - 206 | - 216 | - 226 | - 236 | - 245 | - 255 | - 264 | - 274 | - 283 | - 293 | 746 | - 168 | - 178 | - 188 | - 198 | - 208 | - 218 | - 228 | - 237 | - 247 | - 256 | - 266 | - 275 | - 285 | 747 | - 160 | - 170 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 220 | - 229 | - 239 | - 248 | - 258 | - 267 | - 277 | 748 | - 151 | - 161 | - 171 | - 181 | - 191 | - 201 | - 211 | - 220 | - 230 | - 239 | - 249 | - 259 | - 268 | 749 | - 143 | - 153 | - 163 | - 173 | - 183 | - 193 | - 203 | - 212 | - 222 | - 231 | - 241 | - 251 | - 260 | 750 | - 135 | - 145 | - 155 | - 165 | - 175 | - 185 | - 195 | - 204 | - 214 | - 223 | - 233 | - 243 | - 252 | 751 | - 127 | - 137 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 187 | - 196 | - 206 | - 215 | - 225 | - 235 | - 244 | 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 738 | - 234 | - 244 | - 254 | - 264 | - 274 | - 283 | - 293 | - 303 | - 313 | - 322 | - 332 | - 341 | - 351 | 739 | - 225 | - 235 | - 245 | - 255 | - 265 | - 275 | - 285 | - 294 | - 304 | - 314 | - 324 | - 333 | - 342 | 740 | - 217 | - 227 | - 237 | - 247 | - 257 | - 267 | - 277 | - 286 | - 296 | - 305 | - 315 | - 324 | - 334 | 741 | - 209 | - 219 | - 229 | - 239 | - 249 | - 259 | - 269 | - 278 | - 288 | - 297 | - 307 | - 316 | - 326 | 742 | - 201 | - 211 | - 221 | - 231 | - 241 | - 251 | - 261 | - 270 | - 280 | - 289 | - 299 | - 308 | - 318 | 743 | - 192 | - 202 | - 212 | - 222 | - 232 | - 242 | - 252 | - 261 | - 271 | - 280 | - 290 | - 299 | - 309 | 744 | - 184 | - 194 | - 204 | - 214 | - 224 | - 234 | - 244 | - 253 | - 263 | - 272 | - 282 | - 291 | - 301 | 745 | - 176 | - 186 | - 196 | - 206 | - 216 | - 226 | - 236 | - 245 | - 255 | - 264 | - 274 | - 283 | - 293 | 746 | - 168 | - 178 | - 188 | - 198 | - 208 | - 218 | - 228 | - 237 | - 247 | - 256 | - 266 | - 275 | - 285 | 747 | - 160 | - 170 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 220 | - 229 | - 239 | - 248 | - 258 | - 267 | - 277 | 748 | - 151 | - 161 | - 171 | - 181 | - 191 | - 201 | - 211 | - 220 | - 230 | - 239 | - 249 | - 259 | - 268 | 749 | - 143 | - 153 | - 163 | - 173 | - 183 | - 193 | - 203 | - 212 | - 222 | - 231 | - 241 | - 251 | - 260 | 750 | - 135 | - 145 | - 155 | - 165 | - 175 | - 185 | - 195 | - 204 | - 214 | - 223 | - 233 | - 243 | - 252 | 751 | - 127 | - 137 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 187 | - 196 | - 206 | - 215 | - 225 | - 235 | - 244 | 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 739 | - 225 | - 235 | - 245 | - 255 | - 265 | - 275 | - 285 | - 294 | - 304 | - 314 | - 324 | - 333 | - 342 | 740 | - 217 | - 227 | - 237 | - 247 | - 257 | - 267 | - 277 | - 286 | - 296 | - 305 | - 315 | - 324 | - 334 | 741 | - 209 | - 219 | - 229 | - 239 | - 249 | - 259 | - 269 | - 278 | - 288 | - 297 | - 307 | - 316 | - 326 | 742 | - 201 | - 211 | - 221 | - 231 | - 241 | - 251 | - 261 | - 270 | - 280 | - 289 | - 299 | - 308 | - 318 | 743 | - 192 | - 202 | - 212 | - 222 | - 232 | - 242 | - 252 | - 261 | - 271 | - 280 | - 290 | - 299 | - 309 | 744 | - 184 | - 194 | - 204 | - 214 | - 224 | - 234 | - 244 | - 253 | - 263 | - 272 | - 282 | - 291 | - 301 | 745 | - 176 | - 186 | - 196 | - 206 | - 216 | - 226 | - 236 | - 245 | - 255 | - 264 | - 274 | - 283 | - 293 | 746 | - 168 | - 178 | - 188 | - 198 | - 208 | - 218 | - 228 | - 237 | - 247 | - 256 | - 266 | - 275 | - 285 | 747 | - 160 | - 170 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 220 | - 229 | - 239 | - 248 | - 258 | - 267 | - 277 | 748 | - 151 | - 161 | - 171 | - 181 | - 191 | - 201 | - 211 | - 220 | - 230 | - 239 | - 249 | - 259 | - 268 | 749 | - 143 | - 153 | - 163 | - 173 | - 183 | - 193 | - 203 | - 212 | - 222 | - 231 | - 241 | - 251 | - 260 | 750 | - 135 | - 145 | - 155 | - 165 | - 175 | - 185 | - 195 | - 204 | - 214 | - 223 | - 233 | - 243 | - 252 | 751 | - 127 | - 137 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 187 | - 196 | - 206 | - 215 | - 225 | - 235 | - 244 | 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 740 | - 217 | - 227 | - 237 | - 247 | - 257 | - 267 | - 277 | - 286 | - 296 | - 305 | - 315 | - 324 | - 334 | 741 | - 209 | - 219 | - 229 | - 239 | - 249 | - 259 | - 269 | - 278 | - 288 | - 297 | - 307 | - 316 | - 326 | 742 | - 201 | - 211 | - 221 | - 231 | - 241 | - 251 | - 261 | - 270 | - 280 | - 289 | - 299 | - 308 | - 318 | 743 | - 192 | - 202 | - 212 | - 222 | - 232 | - 242 | - 252 | - 261 | - 271 | - 280 | - 290 | - 299 | - 309 | 744 | - 184 | - 194 | - 204 | - 214 | - 224 | - 234 | - 244 | - 253 | - 263 | - 272 | - 282 | - 291 | - 301 | 745 | - 176 | - 186 | - 196 | - 206 | - 216 | - 226 | - 236 | - 245 | - 255 | - 264 | - 274 | - 283 | - 293 | 746 | - 168 | - 178 | - 188 | - 198 | - 208 | - 218 | - 228 | - 237 | - 247 | - 256 | - 266 | - 275 | - 285 | 747 | - 160 | - 170 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 220 | - 229 | - 239 | - 248 | - 258 | - 267 | - 277 | 748 | - 151 | - 161 | - 171 | - 181 | - 191 | - 201 | - 211 | - 220 | - 230 | - 239 | - 249 | - 259 | - 268 | 749 | - 143 | - 153 | - 163 | - 173 | - 183 | - 193 | - 203 | - 212 | - 222 | - 231 | - 241 | - 251 | - 260 | 750 | - 135 | - 145 | - 155 | - 165 | - 175 | - 185 | - 195 | - 204 | - 214 | - 223 | - 233 | - 243 | - 252 | 751 | - 127 | - 137 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 187 | - 196 | - 206 | - 215 | - 225 | - 235 | - 244 | 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 741 | - 209 | - 219 | - 229 | - 239 | - 249 | - 259 | - 269 | - 278 | - 288 | - 297 | - 307 | - 316 | - 326 | 742 | - 201 | - 211 | - 221 | - 231 | - 241 | - 251 | - 261 | - 270 | - 280 | - 289 | - 299 | - 308 | - 318 | 743 | - 192 | - 202 | - 212 | - 222 | - 232 | - 242 | - 252 | - 261 | - 271 | - 280 | - 290 | - 299 | - 309 | 744 | - 184 | - 194 | - 204 | - 214 | - 224 | - 234 | - 244 | - 253 | - 263 | - 272 | - 282 | - 291 | - 301 | 745 | - 176 | - 186 | - 196 | - 206 | - 216 | - 226 | - 236 | - 245 | - 255 | - 264 | - 274 | - 283 | - 293 | 746 | - 168 | - 178 | - 188 | - 198 | - 208 | - 218 | - 228 | - 237 | - 247 | - 256 | - 266 | - 275 | - 285 | 747 | - 160 | - 170 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 220 | - 229 | - 239 | - 248 | - 258 | - 267 | - 277 | 748 | - 151 | - 161 | - 171 | - 181 | - 191 | - 201 | - 211 | - 220 | - 230 | - 239 | - 249 | - 259 | - 268 | 749 | - 143 | - 153 | - 163 | - 173 | - 183 | - 193 | - 203 | - 212 | - 222 | - 231 | - 241 | - 251 | - 260 | 750 | - 135 | - 145 | - 155 | - 165 | - 175 | - 185 | - 195 | - 204 | - 214 | - 223 | - 233 | - 243 | - 252 | 751 | - 127 | - 137 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 187 | - 196 | - 206 | - 215 | - 225 | - 235 | - 244 | 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 742 | - 201 | - 211 | - 221 | - 231 | - 241 | - 251 | - 261 | - 270 | - 280 | - 289 | - 299 | - 308 | - 318 | 743 | - 192 | - 202 | - 212 | - 222 | - 232 | - 242 | - 252 | - 261 | - 271 | - 280 | - 290 | - 299 | - 309 | 744 | - 184 | - 194 | - 204 | - 214 | - 224 | - 234 | - 244 | - 253 | - 263 | - 272 | - 282 | - 291 | - 301 | 745 | - 176 | - 186 | - 196 | - 206 | - 216 | - 226 | - 236 | - 245 | - 255 | - 264 | - 274 | - 283 | - 293 | 746 | - 168 | - 178 | - 188 | - 198 | - 208 | - 218 | - 228 | - 237 | - 247 | - 256 | - 266 | - 275 | - 285 | 747 | - 160 | - 170 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 220 | - 229 | - 239 | - 248 | - 258 | - 267 | - 277 | 748 | - 151 | - 161 | - 171 | - 181 | - 191 | - 201 | - 211 | - 220 | - 230 | - 239 | - 249 | - 259 | - 268 | 749 | - 143 | - 153 | - 163 | - 173 | - 183 | - 193 | - 203 | - 212 | - 222 | - 231 | - 241 | - 251 | - 260 | 750 | - 135 | - 145 | - 155 | - 165 | - 175 | - 185 | - 195 | - 204 | - 214 | - 223 | - 233 | - 243 | - 252 | 751 | - 127 | - 137 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 187 | - 196 | - 206 | - 215 | - 225 | - 235 | - 244 | 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 743 | - 192 | - 202 | - 212 | - 222 | - 232 | - 242 | - 252 | - 261 | - 271 | - 280 | - 290 | - 299 | - 309 | 744 | - 184 | - 194 | - 204 | - 214 | - 224 | - 234 | - 244 | - 253 | - 263 | - 272 | - 282 | - 291 | - 301 | 745 | - 176 | - 186 | - 196 | - 206 | - 216 | - 226 | - 236 | - 245 | - 255 | - 264 | - 274 | - 283 | - 293 | 746 | - 168 | - 178 | - 188 | - 198 | - 208 | - 218 | - 228 | - 237 | - 247 | - 256 | - 266 | - 275 | - 285 | 747 | - 160 | - 170 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 220 | - 229 | - 239 | - 248 | - 258 | - 267 | - 277 | 748 | - 151 | - 161 | - 171 | - 181 | - 191 | - 201 | - 211 | - 220 | - 230 | - 239 | - 249 | - 259 | - 268 | 749 | - 143 | - 153 | - 163 | - 173 | - 183 | - 193 | - 203 | - 212 | - 222 | - 231 | - 241 | - 251 | - 260 | 750 | - 135 | - 145 | - 155 | - 165 | - 175 | - 185 | - 195 | - 204 | - 214 | - 223 | - 233 | - 243 | - 252 | 751 | - 127 | - 137 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 187 | - 196 | - 206 | - 215 | - 225 | - 235 | - 244 | 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 744 | - 184 | - 194 | - 204 | - 214 | - 224 | - 234 | - 244 | - 253 | - 263 | - 272 | - 282 | - 291 | - 301 | 745 | - 176 | - 186 | - 196 | - 206 | - 216 | - 226 | - 236 | - 245 | - 255 | - 264 | - 274 | - 283 | - 293 | 746 | - 168 | - 178 | - 188 | - 198 | - 208 | - 218 | - 228 | - 237 | - 247 | - 256 | - 266 | - 275 | - 285 | 747 | - 160 | - 170 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 220 | - 229 | - 239 | - 248 | - 258 | - 267 | - 277 | 748 | - 151 | - 161 | - 171 | - 181 | - 191 | - 201 | - 211 | - 220 | - 230 | - 239 | - 249 | - 259 | - 268 | 749 | - 143 | - 153 | - 163 | - 173 | - 183 | - 193 | - 203 | - 212 | - 222 | - 231 | - 241 | - 251 | - 260 | 750 | - 135 | - 145 | - 155 | - 165 | - 175 | - 185 | - 195 | - 204 | - 214 | - 223 | - 233 | - 243 | - 252 | 751 | - 127 | - 137 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 187 | - 196 | - 206 | - 215 | - 225 | - 235 | - 244 | 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 745 | - 176 | - 186 | - 196 | - 206 | - 216 | - 226 | - 236 | - 245 | - 255 | - 264 | - 274 | - 283 | - 293 | 746 | - 168 | - 178 | - 188 | - 198 | - 208 | - 218 | - 228 | - 237 | - 247 | - 256 | - 266 | - 275 | - 285 | 747 | - 160 | - 170 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 220 | - 229 | - 239 | - 248 | - 258 | - 267 | - 277 | 748 | - 151 | - 161 | - 171 | - 181 | - 191 | - 201 | - 211 | - 220 | - 230 | - 239 | - 249 | - 259 | - 268 | 749 | - 143 | - 153 | - 163 | - 173 | - 183 | - 193 | - 203 | - 212 | - 222 | - 231 | - 241 | - 251 | - 260 | 750 | - 135 | - 145 | - 155 | - 165 | - 175 | - 185 | - 195 | - 204 | - 214 | - 223 | - 233 | - 243 | - 252 | 751 | - 127 | - 137 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 187 | - 196 | - 206 | - 215 | - 225 | - 235 | - 244 | 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 746 | - 168 | - 178 | - 188 | - 198 | - 208 | - 218 | - 228 | - 237 | - 247 | - 256 | - 266 | - 275 | - 285 | 747 | - 160 | - 170 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 220 | - 229 | - 239 | - 248 | - 258 | - 267 | - 277 | 748 | - 151 | - 161 | - 171 | - 181 | - 191 | - 201 | - 211 | - 220 | - 230 | - 239 | - 249 | - 259 | - 268 | 749 | - 143 | - 153 | - 163 | - 173 | - 183 | - 193 | - 203 | - 212 | - 222 | - 231 | - 241 | - 251 | - 260 | 750 | - 135 | - 145 | - 155 | - 165 | - 175 | - 185 | - 195 | - 204 | - 214 | - 223 | - 233 | - 243 | - 252 | 751 | - 127 | - 137 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 187 | - 196 | - 206 | - 215 | - 225 | - 235 | - 244 | 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 747 | - 160 | - 170 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 220 | - 229 | - 239 | - 248 | - 258 | - 267 | - 277 | 748 | - 151 | - 161 | - 171 | - 181 | - 191 | - 201 | - 211 | - 220 | - 230 | - 239 | - 249 | - 259 | - 268 | 749 | - 143 | - 153 | - 163 | - 173 | - 183 | - 193 | - 203 | - 212 | - 222 | - 231 | - 241 | - 251 | - 260 | 750 | - 135 | - 145 | - 155 | - 165 | - 175 | - 185 | - 195 | - 204 | - 214 | - 223 | - 233 | - 243 | - 252 | 751 | - 127 | - 137 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 187 | - 196 | - 206 | - 215 | - 225 | - 235 | - 244 | 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 748 | - 151 | - 161 | - 171 | - 181 | - 191 | - 201 | - 211 | - 220 | - 230 | - 239 | - 249 | - 259 | - 268 | 749 | - 143 | - 153 | - 163 | - 173 | - 183 | - 193 | - 203 | - 212 | - 222 | - 231 | - 241 | - 251 | - 260 | 750 | - 135 | - 145 | - 155 | - 165 | - 175 | - 185 | - 195 | - 204 | - 214 | - 223 | - 233 | - 243 | - 252 | 751 | - 127 | - 137 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 187 | - 196 | - 206 | - 215 | - 225 | - 235 | - 244 | 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 749 | - 143 | - 153 | - 163 | - 173 | - 183 | - 193 | - 203 | - 212 | - 222 | - 231 | - 241 | - 251 | - 260 | 750 | - 135 | - 145 | - 155 | - 165 | - 175 | - 185 | - 195 | - 204 | - 214 | - 223 | - 233 | - 243 | - 252 | 751 | - 127 | - 137 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 187 | - 196 | - 206 | - 215 | - 225 | - 235 | - 244 | 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 750 | - 135 | - 145 | - 155 | - 165 | - 175 | - 185 | - 195 | - 204 | - 214 | - 223 | - 233 | - 243 | - 252 | 751 | - 127 | - 137 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 187 | - 196 | - 206 | - 215 | - 225 | - 235 | - 244 | 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 751 | - 127 | - 137 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 187 | - 196 | - 206 | - 215 | - 225 | - 235 | - 244 | 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 752 | - 118 | - 128 | - 138 | - 148 | - 158 | - 168 | - 178 | - 188 | - 197 | - 207 | - 217 | - 227 | - 236 | 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 753 | - 110 | - 120 | - 130 | - 140 | - 150 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 208 | - 218 | - 227 | 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 754 | - 101 | - 111 | - 121 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 171 | - 180 | - 190 | - 200 | - 210 | - 219 | 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 755 | - 93 | - 103 | - 113 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 163 | - 172 | - 182 | - 192 | - 202 | - 211 | 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 756 | - 85 | - 95 | - 105 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 155 | - 164 | - 174 | - 184 | - 194 | - 203 | 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 757 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 147 | - 156 | - 166 | - 176 | - 186 | - 195 | 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 758 | - 68 | - 78 | - 88 | - 98 | - 108 | - 118 | - 128 | - 138 | - 147 | - 157 | - 167 | - 177 | - 186 | 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 759 | - 60 | - 70 | - 80 | - 90 | - 100 | - 110 | - 120 | - 130 | - 139 | - 149 | - 159 | - 169 | - 178 | 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 760 | - 52 | - 62 | - 72 | - 82 | - 92 | - 102 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 151 | - 161 | - 170 | 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 761 | - 44 | - 54 | - 64 | - 74 | - 84 | - 94 | - 104 | - 114 | - 123 | - 133 | - 143 | - 153 | - 162 | 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 762 | - 35 | - 45 | - 55 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 135 | - 145 | - 154 | 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 763 | - 27 | - 37 | - 47 | - 57 | - 67 | - 77 | - 87 | - 97 | - 107 | - 117 | - 127 | - 137 | - 146 | 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 764 | - 18 | - 28 | - 38 | - 49 | - 59 | - 69 | - 79 | - 89 | - 99 | - 109 | - 119 | - 129 | - 138 | 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 765 | - 10 | - 20 | - 30 | - 41 | - 51 | - 61 | - 71 | - 81 | - 91 | - 101 | - 111 | - 121 | - 130 | 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 766 | - 2 | - 12 | - 22 | - 33 | - 43 | - 53 | - 63 | - 73 | - 83 | - 93 | - 103 | - 113 | - 122 | 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 767 | + 6 | - 4 | - 14 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 65 | - 75 | - 85 | - 95 | - 105 | - 114 | 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 768 | + 15 | + 5 | - 5 | - 16 | - 26 | - 36 | - 46 | - 56 | - 66 | - 76 | - 86 | - 96 | - 105 | 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 769 | + 23 | + 13 | + 3 | - 8 | - 18 | - 28 | - 38 | - 48 | - 58 | - 68 | - 78 | - 88 | - 97 | 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 770 | + 31 | + 21 | + 11 | 0 | - 10 | - 20 | - 30 | - 40 | - 50 | - 60 | - 70 | - 80 | - 89 | 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 771 | + 39 | + 29 | + 19 | + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 32 | - 42 | - 52 | - 62 | - 72 | - 81 | 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 772 | + 47 | + 37 | + 27 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | - 34 | - 44 | - 54 | - 64 | - 73 | 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 773 | + 56 | + 46 | + 36 | + 25 | + 15 | + 5 | - 5 | - 15 | - 25 | - 35 | - 45 | - 55 | - 64 | 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 774 | + 64 | + 54 | + 44 | + 33 | + 23 | + 13 | + 3 | - 7 | - 17 | - 27 | - 37 | - 47 | - 56 | 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 775 | + 72 | + 62 | + 52 | + 41 | + 31 | + 21 | + 11 | + 1 | - 9 | - 19 | - 29 | - 39 | - 48 | 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 776 | + 80 | + 70 | + 60 | + 49 | + 39 | + 29 | + 19 | + 9 | - 1 | - 11 | - 21 | - 31 | - 40 | 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 777 | + 89 | + 79 | + 68 | + 58 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | + 7 | - 3 | - 13 | - 23 | - 32 | 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 778 | + 97 | + 87 | + 77 | + 66 | + 56 | + 46 | + 36 | + 26 | + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 24 | 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 779 | + 106 | + 96 | + 85 | + 75 | + 64 | + 54 | + 44 | + 34 | + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 16 | 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 780 | + 114 | + 104 | + 93 | + 83 | + 72 | + 62 | + 52 | + 42 | + 32 | + 22 | + 12 | + 2 | - 8 | 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 781 | + 122 | + 112 | + 101 | + 91 | + 80 | + 70 | + 60 | + 50 | + 40 | + 30 | + 20 | + 10 | 0 | 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 782 | + 130 | + 120 | + 109 | + 99 | + 88 | + 78 | + 68 | + 58 | + 48 | + 38 | + 28 | + 18 | + 8 | 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 783 | + 139 | + 129 | + 118 | + 108 | + 97 | + 87 | + 77 | + 67 | + 57 | + 47 | + 37 | + 27 | + 17 | 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 784 | + 147 | + 137 | + 126 | + 116 | + 105 | + 95 | + 85 | + 75 | + 65 | + 55 | + 45 | + 35 | + 25 | 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 785 | + 155 | + 145 | + 134 | + 124 | + 113 | + 103 | + 93 | + 83 | + 73 | + 63 | + 53 | + 43 | + 33 | Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Milímetros | +15° | +16° | +17° | +18° | +19° | +20° | +21° | +22° | +23° | +24° | +25° | +26° | +27° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Presión atmosférica reducida a 0°

TABLA VI.

CORRECCION TOTAL DE LA REFRACCION MEDIA A 8° DE LA ALTURA DEL OJO, PARA PRESION ATMOSFERICA Y TEMPERATURA

| Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | Milímetros |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| +28° | +29° | +30° | +31° | +32° | +33° | +34° | +35° | +36° | +37° | +38° | +39° | +40° | |
| - 385 | - 394 | - 403 | - 412 | - 421 | - 430 | - 439 | - 448 | - 457 | - 466 | - 475 | - 484 | - 493 | 735 |
| - 377 | - 386 | - 395 | - 404 | - 413 | - 422 | - 431 | - 440 | - 449 | - 458 | - 467 | - 476 | - 485 | 736 |
| - 368 | - 378 | - 387 | - 396 | - 405 | - 414 | - 428 | - 432 | - 441 | - 450 | - 459 | - 468 | - 477 | 737 |
| - 360 | - 369 | - 378 | - 387 | - 396 | - 406 | - 415 | - 424 | - 433 | - 442 | - 451 | - 460 | - 469 | 738 |
| - 351 | - 361 | - 370 | - 379 | - 388 | - 398 | - 407 | - 416 | - 425 | - 434 | - 443 | - 452 | - 461 | 739 |
| - 343 | - 353 | - 362 | - 371 | - 380 | - 390 | - 399 | - 408 | - 417 | - 426 | - 435 | - 444 | - 453 | 740 |
| - 335 | - 345 | - 354 | - 363 | - 372 | - 382 | - 391 | - 400 | - 409 | - 418 | - 427 | - 436 | - 445 | 741 |
| - 327 | - 337 | - 346 | - 355 | - 364 | - 374 | - 383 | - 392 | - 401 | - 410 | - 419 | - 428 | - 437 | 742 |
| - 318 | - 328 | - 337 | - 346 | - 356 | - 365 | - 375 | - 384 | - 393 | - 402 | - 411 | - 420 | - 429 | 743 |
| - 310 | - 320 | - 329 | - 338 | - 348 | - 357 | - 367 | - 376 | - 385 | - 394 | - 403 | - 412 | - 421 | 744 |
| - 302 | - 312 | - 321 | - 330 | - 340 | - 349 | - 359 | - 368 | - 377 | - 386 | - 395 | - 404 | - 413 | 745 |
| - 294 | - 304 | - 313 | - 322 | - 332 | - 341 | - 351 | - 360 | - 369 | - 378 | - 387 | - 396 | - 405 | 746 |
| - 286 | - 296 | - 305 | - 314 | - 324 | - 333 | - 343 | - 352 | - 361 | - 370 | - 379 | - 388 | - 397 | 747 |
| - 278 | - 287 | - 297 | - 306 | - 315 | - 325 | - 334 | - 343 | - 352 | - 361 | - 370 | - 379 | - 388 | 748 |
| - 270 | - 279 | - 289 | - 298 | - 307 | - 317 | - 326 | - 335 | - 344 | - 353 | - 362 | - 371 | - 380 | 749 |
| - 262 | - 271 | - 281 | - 290 | - 299 | - 309 | - 318 | - 327 | - 336 | - 345 | - 354 | - 363 | - 372 | 750 |
| - 254 | - 263 | - 273 | - 282 | - 291 | - 301 | - 310 | - 319 | - 328 | - 337 | - 346 | - 355 | - 364 | 751 |
| - 246 | - 255 | - 265 | - 274 | - 283 | - 293 | - 302 | - 311 | - 320 | - 329 | - 338 | - 347 | - 356 | 752 |
| - 237 | - 246 | - 256 | - 265 | - 275 | - 284 | - 294 | - 303 | - 312 | - 321 | - 330 | - 339 | - 348 | 753 |
| - 229 | - 238 | - 248 | - 257 | - 267 | - 276 | - 286 | - 295 | - 304 | - 313 | - 322 | - 331 | - 340 | 754 |
| - 221 | - 230 | - 240 | - 249 | - 259 | - 268 | - 278 | - 287 | - 296 | - 305 | - 314 | - 323 | - 332 | 755 |
| - 213 | - 222 | - 232 | - 241 | - 251 | - 260 | - 270 | - 279 | - 288 | - 297 | - 306 | - 315 | - 324 | 756 |
| - 205 | - 214 | - 224 | - 233 | - 243 | - 252 | - 262 | - 271 | - 280 | - 289 | - 298 | - 307 | - 316 | 757 |
| - 196 | - 205 | - 215 | - 224 | - 234 | - 243 | - 253 | - 262 | - 271 | - 280 | - 290 | - 299 | - 308 | 758 |
| - 188 | - 197 | - 207 | - 216 | - 226 | - 235 | - 245 | - 254 | - 263 | - 272 | - 282 | - 291 | - 300 | 759 |
| - 180 | - 189 | - 199 | - 208 | - 218 | - 227 | - 237 | - 246 | - 255 | - 264 | - 274 | - 283 | - 292 | 760 |
| - 172 | - 181 | - 191 | - 200 | - 210 | - 219 | - 229 | - 238 | - 247 | - 258 | - 266 | - 275 | - 284 | 761 |
| - 164 | - 173 | - 183 | - 192 | - 202 | - 211 | - 221 | - 230 | - 239 | - 248 | - 258 | - 267 | - 276 | 762 |
| - 156 | - 165 | - 175 | - 184 | - 194 | - 203 | - 213 | - 222 | - 231 | - 240 | - 250 | - 259 | - 268 | 763 |
| - 148 | - 157 | - 167 | - 176 | - 186 | - 195 | - 205 | - 214 | - 223 | - 232 | - 242 | - 251 | - 260 | 764 |
| - 140 | - 149 | - 159 | - 168 | - 178 | - 187 | - 197 | - 206 | - 215 | - 224 | - 234 | - 243 | - 252 | 765 |
| - 132 | - 141 | - 151 | - 160 | - 170 | - 179 | - 189 | - 198 | - 207 | - 216 | - 226 | - 235 | - 244 | 766 |
| - 124 | - 133 | - 143 | - 152 | - 162 | - 171 | - 181 | - 190 | - 199 | - 208 | - 218 | - 227 | - 236 | 767 |
| - 115 | - 124 | - 134 | - 143 | - 153 | - 162 | - 172 | - 181 | - 190 | - 199 | - 209 | - 218 | - 227 | 768 |
| - 107 | - 116 | - 126 | - 135 | - 145 | - 154 | - 164 | - 173 | - 182 | - 191 | - 201 | - 210 | - 219 | 769 |
| - 99 | - 108 | - 118 | - 127 | - 137 | - 146 | - 156 | - 165 | - 174 | - 183 | - 193 | - 202 | - 211 | 770 |
| - 91 | - 100 | - 110 | - 119 | - 129 | - 138 | - 148 | - 157 | - 166 | - 175 | - 185 | - 194 | - 203 | 771 |
| - 83 | - 92 | - 102 | - 111 | - 121 | - 130 | - 140 | - 149 | - 158 | - 167 | - 177 | - 186 | - 195 | 772 |
| - 74 | - 83 | - 93 | - 103 | - 112 | - 122 | - 131 | - 141 | - 150 | - 159 | - 169 | - 178 | - 187 | 773 |
| - 66 | - 75 | - 85 | - 95 | - 101 | - 114 | - 123 | - 133 | - 142 | - 151 | - 161 | - 170 | - 179 | 774 |
| - 58 | - 67 | - 77 | - 87 | - 96 | - 106 | - 115 | - 125 | - 134 | - 143 | - 153 | - 162 | - 171 | 775 |
| - 50 | - 59 | - 69 | - 79 | - 88 | - 98 | - 107 | - 117 | - 126 | - 135 | - 145 | - 154 | - 163 | 776 |
| - 42 | - 51 | - 61 | - 71 | - 80 | - 90 | - 99 | - 109 | - 118 | - 127 | - 137 | - 146 | - 155 | 777 |
| - 33 | - 43 | - 53 | - 62 | - 72 | - 81 | - 91 | - 100 | - 109 | - 119 | - 128 | - 138 | - 147 | 778 |
| - 25 | - 35 | - 45 | - 54 | - 64 | - 73 | - 83 | - 92 | - 101 | - 111 | - 120 | - 130 | - 139 | 779 |
| - 17 | - 27 | - 37 | - 46 | - 56 | - 65 | - 75 | - 84 | - 93 | - 103 | - 112 | - 122 | - 131 | 780 |
| - 9 | - 19 | - 29 | - 38 | - 48 | - 57 | - 67 | - 76 | - 85 | - 95 | - 104 | - 114 | - 123 | 781 |
| - 1 | - 11 | - 21 | - 30 | - 40 | - 49 | - 59 | - 68 | - 77 | - 87 | - 96 | - 106 | - 115 | 782 |
| + 8 | - 2 | - 12 | - 22 | - 31 | - 41 | - 50 | - 60 | - 69 | - 79 | - 88 | - 98 | - 107 | 783 |
| + 16 | + 6 | - 4 | - 14 | - 23 | - 33 | - 42 | - 52 | - 61 | - 71 | - 80 | - 90 | - 99 | 784 |
| + 24 | + 14 | + 4 | - 6 | - 15 | - 25 | - 34 | - 44 | - 53 | - 63 | - 72 | - 82 | - 91 | 785 |
| +3° | +4° | +5° | +6° | +7° | +8° | +9° | +10° | +11° | +12° | +13° | +14° | +15° | Milímetros |
| Temperatura exterior en grados Celsius | | | | | | | | | | | | | |

Presión atmosférica reducida a 0°

TABLA VII.

Coficiente *f*

| Latitud o Declinación | Declinación o Latitud | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Latitud o Declinación | |
|-----------------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------|-----|
| | 0° | 1° | 2° | 3° | 4° | 5° | 6° | 7° | 8° | 9° | 10° | 11° | 12° | 13° | 14° | 15° | 16° | 17° | 18° | 19° | | 20° |
| 0° | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.03 | 1.03 | 1.04 | 1.04 | 1.05 | 1.05 | 1.06 | 1.07 | 0° |
| 1 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.03 | 1.03 | 1.04 | 1.04 | 1.05 | 1.05 | 1.06 | 1.07 | 1 |
| 2 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.03 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.05 | 1.05 | 1.06 | 1.07 | 2 |
| 3 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.03 | 1.03 | 1.04 | 1.04 | 1.05 | 1.05 | 1.06 | 1.07 | 3 |
| 4 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.03 | 1.03 | 1.04 | 1.04 | 1.05 | 1.06 | 1.06 | 1.07 | 4 |
| 5 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.04 | 1.05 | 1.05 | 1.06 | 1.06 | 1.07 | 5 |
| 6 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.02 | 1.02 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.04 | 1.05 | 1.05 | 1.06 | 1.06 | 1.07 | 1.07 | 6 |
| 7 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.03 | 1.03 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.05 | 1.06 | 1.06 | 1.07 | 1.07 | 7 |
| 8 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.04 | 1.04 | 1.05 | 1.05 | 1.06 | 1.06 | 1.07 | 1.08 | 8 |
| 9 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.05 | 1.05 | 1.06 | 1.06 | 1.07 | 1.07 | 1.08 | 9 |
| 10 | 1.01 | 1.01 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.05 | 1.05 | 1.06 | 1.06 | 1.07 | 1.08 | 1.08 | 10 |
| 11 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.05 | 1.05 | 1.06 | 1.06 | 1.07 | 1.07 | 1.08 | 1.09 | 11 |
| 12 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.05 | 1.05 | 1.06 | 1.06 | 1.07 | 1.07 | 1.08 | 1.08 | 1.09 | 1.09 | 12 |
| 13 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.05 | 1.05 | 1.06 | 1.06 | 1.07 | 1.07 | 1.08 | 1.08 | 1.09 | 1.10 | 13 |
| 14 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.06 | 1.06 | 1.07 | 1.07 | 1.08 | 1.08 | 1.09 | 1.10 | 1.10 | 14 |
| 15 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.06 | 1.06 | 1.07 | 1.07 | 1.08 | 1.08 | 1.09 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 15 |
| 16 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.04 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.07 | 1.07 | 1.08 | 1.08 | 1.09 | 1.09 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.11 | 16 |
| 17 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.08 | 1.08 | 1.09 | 1.09 | 1.10 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 17 |
| 18 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.08 | 1.08 | 1.09 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.11 | 1.12 | 1.12 | 1.13 | 18 |
| 19 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.08 | 1.08 | 1.09 | 1.09 | 1.10 | 1.10 | 1.11 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 19 |
| 20 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.09 | 1.09 | 1.10 | 1.10 | 1.11 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.13 | 1.14 | 20 |
| 21 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.09 | 1.09 | 1.09 | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.14 | 1.15 | 21 |
| 22 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.09 | 1.09 | 1.09 | 1.09 | 1.10 | 1.10 | 1.11 | 1.11 | 1.12 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 22 |
| 23 | 1.09 | 1.09 | 1.09 | 1.09 | 1.09 | 1.09 | 1.09 | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 1.11 | 1.11 | 1.12 | 1.12 | 1.13 | 1.13 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.16 | 1.17 | 23 |
| 24 | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.12 | 1.12 | 1.13 | 1.13 | 1.14 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 24 |
| 25 | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.12 | 1.12 | 1.12 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.14 | 1.15 | 1.15 | 1.16 | 1.16 | 1.17 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 25 |
| 26 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.12 | 1.12 | 1.12 | 1.12 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.14 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.16 | 1.17 | 1.17 | 1.18 | 1.18 | 1.19 | 1.20 | 26 |
| 27 | 1.12 | 1.12 | 1.12 | 1.12 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.14 | 1.14 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.16 | 1.17 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.20 | 1.21 | 1.21 | 27 |
| 28 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.14 | 1.14 | 1.14 | 1.14 | 1.14 | 1.15 | 1.15 | 1.16 | 1.16 | 1.17 | 1.17 | 1.18 | 1.18 | 1.19 | 1.20 | 1.21 | 1.22 | 1.23 | 28 |
| 29 | 1.14 | 1.14 | 1.14 | 1.14 | 1.15 | 1.15 | 1.15 | 1.16 | 1.16 | 1.16 | 1.17 | 1.17 | 1.18 | 1.18 | 1.19 | 1.20 | 1.21 | 1.21 | 1.22 | 1.23 | 1.24 | 29 |
| 30 | 1.16 | 1.16 | 1.16 | 1.16 | 1.16 | 1.16 | 1.16 | 1.17 | 1.17 | 1.17 | 1.18 | 1.18 | 1.19 | 1.19 | 1.20 | 1.21 | 1.22 | 1.23 | 1.24 | 1.25 | 1.26 | 30 |
| 31 | 1.17 | 1.17 | 1.17 | 1.17 | 1.17 | 1.17 | 1.18 | 1.18 | 1.18 | 1.19 | 1.19 | 1.20 | 1.20 | 1.21 | 1.22 | 1.22 | 1.23 | 1.24 | 1.25 | 1.26 | 1.27 | 31 |
| 32 | 1.18 | 1.18 | 1.18 | 1.18 | 1.18 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.20 | 1.21 | 1.21 | 1.22 | 1.22 | 1.23 | 1.24 | 1.25 | 1.26 | 1.27 | 1.28 | 1.29 | 32 |
| 33 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.19 | 1.20 | 1.20 | 1.20 | 1.21 | 1.21 | 1.21 | 1.22 | 1.23 | 1.23 | 1.24 | 1.25 | 1.25 | 1.26 | 1.27 | 1.28 | 1.29 | 1.31 | 33 |
| 34 | 1.21 | 1.21 | 1.21 | 1.21 | 1.21 | 1.21 | 1.22 | 1.22 | 1.22 | 1.23 | 1.23 | 1.24 | 1.25 | 1.25 | 1.26 | 1.27 | 1.28 | 1.29 | 1.30 | 1.31 | 1.33 | 34 |
| 35 | 1.22 | 1.22 | 1.22 | 1.22 | 1.23 | 1.23 | 1.23 | 1.23 | 1.24 | 1.25 | 1.25 | 1.26 | 1.26 | 1.27 | 1.28 | 1.29 | 1.29 | 1.31 | 1.32 | 1.33 | 1.34 | 35 |
| 36 | 1.24 | 1.24 | 1.24 | 1.24 | 1.24 | 1.24 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.26 | 1.27 | 1.27 | 1.28 | 1.29 | 1.29 | 1.30 | 1.32 | 1.33 | 1.34 | 1.35 | 1.36 | 36 |
| 37 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.26 | 1.26 | 1.26 | 1.27 | 1.27 | 1.28 | 1.28 | 1.29 | 1.30 | 1.31 | 1.31 | 1.33 | 1.33 | 1.35 | 1.36 | 1.37 | 1.38 | 37 |
| 38 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.28 | 1.28 | 1.29 | 1.29 | 1.29 | 1.30 | 1.31 | 1.32 | 1.32 | 1.33 | 1.34 | 1.36 | 1.37 | 1.38 | 1.39 | 1.41 | 38 |
| 39 | 1.29 | 1.29 | 1.29 | 1.29 | 1.29 | 1.29 | 1.30 | 1.30 | 1.31 | 1.31 | 1.32 | 1.33 | 1.34 | 1.34 | 1.36 | 1.37 | 1.38 | 1.39 | 1.40 | 1.42 | 1.43 | 39 |
| 40 | 1.31 | 1.31 | 1.31 | 1.31 | 1.31 | 1.32 | 1.32 | 1.32 | 1.33 | 1.33 | 1.34 | 1.35 | 1.36 | 1.37 | 1.38 | 1.39 | 1.40 | 1.41 | 1.43 | 1.44 | 1.46 | 40 |
| 41 | 1.33 | 1.33 | 1.33 | 1.33 | 1.33 | 1.33 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.35 | 1.36 | 1.37 | 1.38 | 1.39 | 1.40 | 1.41 | 1.42 | 1.44 | 1.45 | 1.47 | 1.49 | 41 |
| 42 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.35 | 1.36 | 1.36 | 1.37 | 1.37 | 1.38 | 1.38 | 1.39 | 1.40 | 1.41 | 1.42 | 1.44 | 1.45 | 1.46 | 1.48 | 1.50 | 1.51 | 42 |
| 43 | 1.37 | 1.37 | 1.37 | 1.37 | 1.37 | 1.37 | 1.38 | 1.39 | 1.39 | 1.40 | 1.41 | 1.42 | 1.43 | 1.44 | 1.45 | 1.46 | 1.48 | 1.49 | 1.51 | 1.53 | 1.55 | 43 |
| 44 | 1.39 | 1.39 | 1.39 | 1.39 | 1.40 | 1.40 | 1.40 | 1.41 | 1.42 | 1.43 | 1.43 | 1.44 | 1.45 | 1.46 | 1.48 | 1.49 | 1.50 | 1.52 | 1.54 | 1.56 | 1.58 | 44 |
| 45 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.43 | 1.43 | 1.44 | 1.44 | 1.45 | 1.46 | 1.47 | 1.48 | 1.49 | 1.50 | 1.52 | 1.54 | 1.55 | 1.57 | 1.59 | 1.62 | 45 |
| 46 | 1.44 | 1.44 | 1.44 | 1.44 | 1.45 | 1.45 | 1.46 | 1.46 | 1.47 | 1.48 | 1.49 | 1.50 | 1.51 | 1.52 | 1.54 | 1.55 | 1.57 | 1.59 | 1.61 | 1.63 | 1.65 | 46 |
| 47 | 1.47 | 1.47 | 1.47 | 1.47 | 1.48 | 1.48 | 1.48 | 1.49 | 1.50 | 1.51 | 1.52 | 1.53 | 1.54 | 1.55 | 1.57 | 1.59 | 1.60 | 1.62 | 1.65 | 1.67 | 1.70 | 47 |
| 48 | 1.49 | 1.49 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.51 | 1.51 | 1.52 | 1.53 | 1.54 | 1.55 | 1.56 | 1.57 | 1.59 | 1.60 | 1.62 | 1.64 | 1.66 | 1.68 | 1.71 | 1.74 | 48 |
| 49 | 1.53 | 1.53 | 1.53 | 1.53 | 1.53 | 1.54 | 1.54 | 1.55 | 1.56 | 1.57 | 1.58 | 1.59 | 1.61 | 1.62 | 1.64 | 1.66 | 1.68 | 1.70 | 1.73 | 1.76 | 1.79 | 49 |
| 50 | 1.56 | 1.56 | 1.56 | 1.56 | 1.56 | 1.57 | 1.58 | 1.59 | 1.59 | 1.60 | 1.62 | 1.63 | 1.64 | 1.66 | 1.68 | 1.70 | 1.72 | 1.75 | 1.78 | 1.80 | 1.81 | 50 |
| 51 | 1.59 | 1.59 | 1.59 | 1.59 | 1.60 | 1.60 | 1.61 | 1.62 | 1.63 | 1.64 | 1.65 | 1.67 | 1.68 | 1.70 | 1.72 | 1.74 | 1.77 | 1.79 | 1.83 | 1.86 | 1.89 | 51 |
| 52 | 1.63 | 1.63 | 1.63 | 1.63 | 1.63 | 1.64 | 1.65 | 1.66 | 1.67 | 1.68 | 1.69 | 1.71 | 1.73 | 1.75 | 1.77 | 1.79 | 1.82 | 1.85 | 1.88 | 1.91 | 1.95 | 52 |
| 53 | 1.67 | 1.67 | 1.67 | 1.67 | 1.67 | 1.68 | 1.69 | 1.70 | 1.71 | 1.72 | 1.74 | 1.75 | 1.77 | 1.79 | 1.82 | 1.84 | 1.87 | 1.90 | 1.94 | 1.97 | 2.02 | 53 |
| 54 | 1.70 | 1.70 | 1.70 | 1.71 | 1.72 | 1.72 | 1.73 | 1.74 | 1.75 | 1.76 | 1.78 | 1.80 | 1.82 | 1.84 | 1.87 | 1.89 | 1.92 | 1.96 | 2.00 | 2.04 | ... | 54 |
| 55 | 1.74 | 1.74 | 1.74 | 1.75 | 1.75 | 1.76 | 1.77 | 1.78 | 1.80 | 1.81 | 1.83 | 1.85 | 1.87 | 1.89 | 1.92 | 1.95 | 1.99 | 2.02 | 2.07 | ... | ... | 55 |
| 56 | 1.79 | 1.79 | 1.79 | 1.80 | 1.80 | 1.81 | 1.82 | 1.83 | 1.85 | 1.86 | 1.88 | 1.90 | 1.93 | 1.95 | 1.98 | 2.02 | 2.06 | 2.10 | ... | ... | ... | 56 |
| 57 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.85 | 1.85 | 1.86 | 1.87 | 1.88 | 1.90 | 1.91 | 1.94 | 1.96 | 1.99 | 2.01 | 2.05 | 2.09 | 2.13 | ... | ... | ... | ... | 57 |
| 58 | 1.89 | 1.89 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

TABLA VII.

Coeficiente *f*

| Latitud o Declinación | Declinación o Latitud | | | | | | | | | | | | | | | | | | Latitud o Declinación | |
|-----------------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------|-----|
| | 20° | 21° | 22° | 23° | 24° | 25° | 26° | 27° | 28° | 29° | 30° | 31° | 32° | 33° | 34° | 35° | 36° | 37° | | 38° |
| 0° | 1.07 | 1.07 | 1.08 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.21 | 1.22 | 1.24 | 1.25 | 1.27 | 0° |
| 1 | 1.07 | 1.07 | 1.08 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.21 | 1.22 | 1.24 | 1.25 | 1.27 | 1 |
| 2 | 1.07 | 1.07 | 1.08 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.21 | 1.22 | 1.24 | 1.25 | 1.27 | 2 |
| 3 | 1.07 | 1.07 | 1.08 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.12 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.21 | 1.22 | 1.24 | 1.25 | 1.27 | 3 |
| 4 | 1.07 | 1.08 | 1.08 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.12 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.20 | 1.21 | 1.23 | 1.24 | 1.26 | 1.27 | 4 |
| 5 | 1.07 | 1.08 | 1.08 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.17 | 1.19 | 1.20 | 1.21 | 1.23 | 1.25 | 1.26 | 1.28 | 5 |
| 6 | 1.07 | 1.08 | 1.09 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.18 | 1.19 | 1.20 | 1.22 | 1.23 | 1.25 | 1.26 | 1.28 | 6 |
| 7 | 1.07 | 1.08 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.21 | 1.22 | 1.24 | 1.25 | 1.27 | 1.29 | 7 |
| 8 | 1.08 | 1.08 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.21 | 1.22 | 1.24 | 1.25 | 1.27 | 1.29 | 8 |
| 9 | 1.08 | 1.09 | 1.10 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.17 | 1.19 | 1.20 | 1.21 | 1.23 | 1.24 | 1.26 | 1.28 | 1.29 | 9 |
| 10 | 1.08 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.13 | 1.14 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.20 | 1.22 | 1.23 | 1.25 | 1.27 | 1.28 | 1.30 | 10 |
| 11 | 1.09 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.20 | 1.21 | 1.23 | 1.24 | 1.25 | 1.27 | 1.29 | 1.31 | 11 |
| 12 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.13 | 1.14 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.20 | 1.22 | 1.23 | 1.25 | 1.26 | 1.28 | 1.30 | 1.32 | 12 |
| 13 | 1.10 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.21 | 1.22 | 1.24 | 1.25 | 1.27 | 1.29 | 1.30 | 1.33 | 13 |
| 14 | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.20 | 1.22 | 1.23 | 1.25 | 1.26 | 1.28 | 1.29 | 1.31 | 1.33 | 14 |
| 15 | 1.11 | 1.12 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.20 | 1.21 | 1.22 | 1.24 | 1.25 | 1.27 | 1.29 | 1.30 | 1.32 | 1.34 | 15 |
| 16 | 1.11 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.21 | 1.22 | 1.23 | 1.25 | 1.26 | 1.28 | 1.30 | 1.32 | 1.33 | 1.36 | 16 |
| 17 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.20 | 1.21 | 1.23 | 1.24 | 1.26 | 1.27 | 1.29 | 1.31 | 1.33 | 1.35 | 1.37 | 17 |
| 18 | 1.13 | 1.14 | 1.14 | 1.16 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.20 | 1.21 | 1.22 | 1.24 | 1.25 | 1.27 | 1.28 | 1.30 | 1.32 | 1.34 | 1.36 | 1.38 | 18 |
| 19 | 1.14 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.21 | 1.22 | 1.23 | 1.25 | 1.26 | 1.28 | 1.29 | 1.31 | 1.33 | 1.35 | 1.37 | 1.39 | 19 |
| 20 | 1.14 | 1.15 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.20 | 1.21 | 1.23 | 1.24 | 1.26 | 1.27 | 1.29 | 1.31 | 1.33 | 1.34 | 1.36 | 1.38 | 1.41 | 20 |
| 21 | 1.15 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.20 | 1.21 | 1.23 | 1.24 | 1.25 | 1.27 | 1.29 | 1.30 | 1.32 | 1.34 | 1.36 | 1.38 | 1.40 | 1.42 | 21 |
| 22 | 1.16 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.20 | 1.21 | 1.22 | 1.24 | 1.25 | 1.27 | 1.28 | 1.30 | 1.32 | 1.33 | 1.35 | 1.37 | 1.39 | 1.42 | 1.44 | 22 |
| 23 | 1.17 | 1.18 | 1.19 | 1.20 | 1.21 | 1.22 | 1.24 | 1.25 | 1.27 | 1.28 | 1.29 | 1.31 | 1.33 | 1.35 | 1.37 | 1.39 | 1.41 | 1.44 | 1.46 | 23 |
| 24 | 1.18 | 1.19 | 1.20 | 1.21 | 1.22 | 1.23 | 1.25 | 1.26 | 1.28 | 1.29 | 1.31 | 1.33 | 1.34 | 1.36 | 1.38 | 1.41 | 1.43 | 1.45 | 1.48 | 24 |
| 25 | 1.19 | 1.20 | 1.21 | 1.22 | 1.23 | 1.25 | 1.26 | 1.27 | 1.29 | 1.31 | 1.32 | 1.34 | 1.36 | 1.38 | 1.40 | 1.43 | 1.45 | 1.49 | 1.50 | 25 |
| 26 | 1.20 | 1.21 | 1.23 | 1.24 | 1.25 | 1.26 | 1.27 | 1.29 | 1.30 | 1.32 | 1.34 | 1.36 | 1.38 | 1.40 | 1.42 | 1.44 | 1.47 | 1.50 | 1.53 | 26 |
| 27 | 1.21 | 1.23 | 1.24 | 1.25 | 1.26 | 1.27 | 1.29 | 1.30 | 1.32 | 1.34 | 1.36 | 1.38 | 1.40 | 1.42 | 1.44 | 1.47 | 1.49 | 1.52 | 1.55 | 27 |
| 28 | 1.23 | 1.24 | 1.25 | 1.26 | 1.28 | 1.29 | 1.30 | 1.32 | 1.34 | 1.36 | 1.38 | 1.39 | 1.42 | 1.44 | 1.46 | 1.49 | 1.52 | 1.55 | 1.58 | 28 |
| 29 | 1.24 | 1.25 | 1.27 | 1.28 | 1.29 | 1.31 | 1.32 | 1.34 | 1.36 | 1.38 | 1.39 | 1.41 | 1.44 | 1.46 | 1.49 | 1.51 | 1.54 | 1.58 | 1.61 | 29 |
| 30 | 1.26 | 1.27 | 1.28 | 1.29 | 1.31 | 1.32 | 1.34 | 1.36 | 1.38 | 1.39 | 1.41 | 1.44 | 1.46 | 1.49 | 1.51 | 1.54 | 1.57 | 1.60 | 1.64 | 30 |
| 31 | 1.27 | 1.29 | 1.30 | 1.31 | 1.33 | 1.34 | 1.36 | 1.38 | 1.39 | 1.41 | 1.44 | 1.46 | 1.48 | 1.51 | 1.54 | 1.57 | 1.60 | 1.64 | 1.68 | 31 |
| 32 | 1.29 | 1.30 | 1.32 | 1.33 | 1.34 | 1.36 | 1.38 | 1.40 | 1.42 | 1.44 | 1.46 | 1.48 | 1.51 | 1.54 | 1.57 | 1.60 | 1.64 | 1.68 | 1.72 | 32 |
| 33 | 1.31 | 1.32 | 1.33 | 1.35 | 1.36 | 1.38 | 1.40 | 1.42 | 1.44 | 1.46 | 1.49 | 1.51 | 1.54 | 1.57 | 1.60 | 1.63 | 1.67 | 1.71 | 1.76 | 33 |
| 34 | 1.33 | 1.34 | 1.35 | 1.37 | 1.38 | 1.40 | 1.42 | 1.44 | 1.46 | 1.49 | 1.51 | 1.54 | 1.57 | 1.60 | 1.63 | 1.67 | 1.71 | 1.76 | 1.80 | 34 |
| 35 | 1.34 | 1.36 | 1.37 | 1.39 | 1.41 | 1.43 | 1.44 | 1.47 | 1.49 | 1.51 | 1.54 | 1.57 | 1.60 | 1.63 | 1.67 | 1.71 | 1.75 | 1.80 | 1.85 | 35 |
| 36 | 1.36 | 1.38 | 1.39 | 1.41 | 1.43 | 1.45 | 1.47 | 1.49 | 1.52 | 1.54 | 1.57 | 1.60 | 1.64 | 1.67 | 1.71 | 1.75 | 1.80 | 1.85 | ... | 36 |
| 37 | 1.38 | 1.40 | 1.42 | 1.44 | 1.45 | 1.48 | 1.50 | 1.52 | 1.55 | 1.58 | 1.60 | 1.64 | 1.68 | 1.71 | 1.76 | 1.80 | 1.85 | ... | ... | 37 |
| 38 | 1.41 | 1.43 | 1.44 | 1.46 | 1.48 | 1.50 | 1.53 | 1.55 | 1.58 | 1.61 | 1.64 | 1.68 | 1.72 | 1.76 | 1.80 | 1.85 | ... | ... | ... | 38 |
| 39 | 1.43 | 1.45 | 1.47 | 1.49 | 1.51 | 1.53 | 1.56 | 1.59 | 1.62 | 1.65 | 1.68 | 1.72 | 1.76 | 1.80 | 1.85 | ... | ... | ... | ... | 39 |
| 40 | 1.46 | 1.48 | 1.50 | 1.52 | 1.54 | 1.56 | 1.59 | 1.62 | 1.65 | 1.69 | 1.72 | 1.76 | 1.81 | 1.86 | ... | ... | ... | ... | ... | 40 |
| 41 | 1.49 | 1.51 | 1.53 | 1.55 | 1.57 | 1.60 | 1.63 | 1.66 | 1.70 | 1.73 | 1.77 | 1.81 | 1.86 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 41 |
| 42 | 1.51 | 1.54 | 1.56 | 1.58 | 1.61 | 1.63 | 1.67 | 1.70 | 1.74 | 1.78 | 1.82 | 1.87 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 42 |
| 43 | 1.55 | 1.57 | 1.59 | 1.62 | 1.65 | 1.68 | 1.71 | 1.75 | 1.78 | 1.83 | 1.88 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 43 |
| 44 | 1.58 | 1.60 | 1.63 | 1.66 | 1.69 | 1.72 | 1.76 | 1.79 | 1.83 | 1.88 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 44 |
| 45 | 1.62 | 1.64 | 1.67 | 1.70 | 1.73 | 1.76 | 1.80 | 1.85 | 1.89 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 45 |
| 46 | 1.65 | 1.68 | 1.71 | 1.74 | 1.78 | 1.81 | 1.85 | 1.90 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 46 |
| 47 | 1.70 | 1.72 | 1.76 | 1.79 | 1.83 | 1.87 | 1.91 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 47 |
| 48 | 1.74 | 1.77 | 1.80 | 1.84 | 1.88 | 1.93 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 48 |
| 49 | 1.79 | 1.82 | 1.86 | 1.90 | 1.94 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 49 |
| 50 | 1.84 | 1.87 | 1.91 | 1.96 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 50 |
| 51 | 1.89 | 1.93 | 1.98 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 51 |
| 52 | 1.95 | 2.00 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 52 |
| 53 | 2.02 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 53 |
| 54 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 54 |
| 55 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 55 |
| 56 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 56 |
| 57 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 57 |
| 58 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 58 |
| 59 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 59 |
| 60 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 60 |

Latitud o Declinación

Declinación o Latitud

Latitud o Declinación

EL CENTRO NAVAL.

SU RAZON DE SER ENTRE NOSOTROS.—SUS PROPÓSITOS Y LOS BENEFICIOS QUE SU CONSOLIDACION PUEDE PROPORCIONAR A LA ARMADA,

En el Boletín del mes ppdo., prometimos ocuparnos en demostrar cual era la verdadera índole del *Centro Naval*, sus tendencias y los beneficios que su existencia entre nosotros debe reportar al Cuerpo de la Armada y de la Marina de Guerra y de comercio nacionales en general.

Creo que mis compañeros no extrañarán que trate especialmente este punto, habiendo sido yo uno de los fundadores del *Centro Naval*; así es que me permito hablar en general sobre esta cuestión, por que nuestra Asociación no es aún bien conocida en el país, ni aún entre aquellos mismos a quienes favorece mas directamente; pocos, muy pocos son los que hasta ahora se han penetrado de la realidad de sus propósitos, de sus tendencias, todas encaminadas hacia el *desideratum* del país, del Gobierno y de la Armada, coadyuvar a la organización de la Armada, conservando y estimulando el amor al estudio y a la carrera, entre los oficiales jóvenes, con cuya instrucción tantas esperanzas serán mas tarde realidades.

Muchos han creído en un principio, que el objeto del *Centro Naval*, era el de crear resistencias a nuestros superiores; sin embargo, jamás dimos motivo para que tal creencia tuviera el menor vestigio de fundamento.

Otros, creyeron que queríamos hacer divisiones odiosas; tampoco los que tal creían, tenían razón para ello.

En fin, seria largo citar todas las opiniones que fueron adversas a nuestra Asociación.

Nos abstenemos pues, de continuar citando tales ó cuales

opiniones, porque larga será también la exposición de los puntos que abraza este escrito.

Pido pues un poco de buena voluntad al lector, para que, si verdaderamente tiene amor a nuestro Cuerpo, me siga en las distintas fases de esta poco amena lectura.

El *Centro Naval*, como lo manifiesta su acta de fundación, de 4 de Mayo de 1882, tuvo desde un principio el siguiente propósito: *mantener el espíritu de cuerpo entre los oficiales subalternos de la Armada y concluir para siempre con las emulaciones mezquinas que retardan el adelanto de nuestra Marina*; el señor D. Luís Pastor, profesor de la Escuela Naval, expuso largamente esto mismo, a todos aquellos que habían concurrido a la reunión y que simpatizaban con la idea, demostrando las ventajas que la existencia de esta Asociación reportaría a nuestra Marina Nacional.

El Reglamento orgánico, que luego después se redactó y que ha servido y aún sirve para determinar cual debe ser la marcha del *Centro Naval*, basta por sí solo para demostrar claramente que la índole y el espíritu de la Asociación son laudables, y que su cumplimiento se traducirá en beneficios palpables para el Cuerpo de la Armada.

Sentado esto, vamos ahora a probar por qué el *Centro Naval*, tal cual fue fundado, es una asociación benéfica y tiene su razón de ser entre nosotros.

Nos remontaremos para ello, a los primeros tiempos de nuestra Independencia para ser lógicos.

Cuando el grito de libertad fue dado el 25 de Mayo de 1810, en la plaza que hoy lleva en conmemoración de tan augusta fecha el nombre de Plaza de Mayo, nuestros antepasados no tenían mas elementos que su valor y el entusiasmo que les dominaba para sacudir el yugo de la metrópoli; apenas contaban con algunas armas para sostener y hacer triunfar la gloriosa revolución que mas tarde había de darnos la gran patria argentina.

Si bien es cierto que en tierra dominaba el territorio la revolución, en cambio no lo es menos, que en las aguas, las armas de España hacían respetar el pabellón del Rey, y obstaculizaban los progresos del gran movimiento Sud Americano.

Sabido es de todos que los marinos que enarbolaron la bandera de los patriotas al tope de sus mástiles, no eran en su mayor parte hijos de la tierra; pero estos, bajo sus órdenes, aprendieron a batirse en las aguas, tan bien como sabían hacerlo en tierra.

La escuela de nuestros compatriotas en aquella epopeya gloriosa, fue de lucha; aprendían lo suficiente para guiar las naves que montaban y mas que todo a defender la entrada de nuestros ríos; esa era la Escuela Naval que tenían: el combate; no había mas descanso que aquel que les dejaban los enemigos para reparar las averías que habían sufrido los buques en los combates.

Vino mas tarde, la guerra con el Brasil; Brown, Espora Rosales, Toll y tantos otros, se cubrieron de gloria y conquistaron laureles para orlar la frente de la joven nación americana que, con sus propios esfuerzos, venia a ocupar su puesto entre las demás naciones independientes del orbe, brindando su rico suelo a los hombres de trabajo del mundo civilizado.

Pocos nos quedan ya de esos nobles combatientes que, a penas curados de las heridas recibidas, volvían a bordo a derramar nuevamente su sangre en holocausto a la causa que defendían.

Terminada la guerra del Brasil, no cesaron empero los horrores de nuevas luchas; eran estas entre los mismos hijos de la tierra, luchando a porfía por constituir definitivamente la Nación Argentina.

No había pues tiempo de pensar en fundar escuelas navales; la que existia era siempre la misma: la de la lucha, del combate diario.

No es nuestra mente, ni tampoco a nosotros incumbe entrar en consideraciones acerca de quienes tenían ó no razón, a quienes asistía la justicia en esa lucha entre los elementos argentinos que, mas tarde habían de constituir la nacionalidad; debemos dejar esa tarea a la historia política de la República, y concretarnos a la de nuestra Marina.

De esa época se conservan aún fuertes algunos de los que entonces fueron lo que somos ahora nosotros, es decir oficiales subalternos.

Viven aún los Cordero, Somellera, Thorne y otros muy contados, que aprendieron en esa azarosa vida, lo que pudieron enseñarles: saber obedecer para saber morir.

Aún conservan señales inequívocas, de que supieron aprovechar bien los ejemplos que les sirvieran de lecciones prácticas; en sus cuerpos se ostentan cicatrices, que atestiguan que supieron cumplir con su deber.

(Continuará.)

S. J. A.

IDEAS

SOBRE LA DEFENSA DE LOCALES ESPECIALES COSTEROS CONTRA ATAQUES DE MAR.

(Traducción de F. E. B.)

(*Continuación.—Véase pág. 196.*)

De estos buques solamente los de combate habrían impuesto un gasto total en construcción de 500 millones aproximadamente y para su armamento 100 millones mas, que unidos habrían costado 600 millones de libras. El accesorio de cruceros, torpederas y pequeñas naves de guerra, habría llevado el gasto a un total de un millar de millones.

Para el ataque de un punto poderoso dado del litoral, una escuadra sería indudablemente inducida a obrar con la mayor prontitud; es decir, a hacer esfuerzos los mas considerables y ligeros y mas aún cuando creará de poder disponer de un tiempo relativamente limitado, sea por otras urgentes opera-

ciones, por amenazas de escuadras enemigas, por fenómenos meteorológicos ó de situación, etc., deberá explicar toda su acción en aquel menor tiempo con el cual podrá eventualmente calcular.

La defensa y la resistencia deberán ante todo corresponder a la mayor extensión que pueda desplegar el ataque, y estar en grado de sostener la continuación del mismo por un tiempo mas ó menos largo, ó si se repitiera.

Es por consiguiente necesario determinar con cierta aproximación aquel tiempo mínimo, que las posibles eventualidades de la guerra pueden dejar al ataque, teniendo presente todas las combinaciones que podría disponer para procurárselo.

El ataque de mar, que necesita relativamente un tiempo mas largo, es el bombardeo; pero este ataque es aquel mas probable contra puertos o ciudades abiertas al mar y aquel mismo a que se refiere este estudio.

Con la artillería que tienen los buques de hoy día, la celeridad del tiro está limitada a uno cada 6 u 8 minutos; es decir, que se necesita al menos una hora para hacer un tiro regular de diez disparos con cada cañón.

Por consiguiente, según la entidad del bombardeo, o sea del número de disparos a hacerse, se debería establecer el número de las bocas de fuego a emplearse y el número de buques que deberían estar empeñados, ó sino dado el número de cañones y buques se debería deducir el tiempo necesario para efectuar este fuego, advirtiendo, como indica el Comandante De Luca, que si el fuego debiera continuar mas de 10 ó doce horas, sería necesario, como máxima general, hacer el cambio de los buques, por ejemplo, como él dice, tener 12 naves para mantener un fuego con 6 de ellas por 24 horas.

En consecuencia de estos datos, aquella flota no podría emplear mas que 100 ó 150 cañones por hora en un bombardeo poderoso, que necesitara diez ó doce horas de fuego, y no podría hacer por consiguiente mas que 1000 ó 1 503 tiros por hora, ó sea de 10 a 15 mil en diez horas, y en total unos 25 000 tiros aproximadamente en 24 horas; siempre que la munición esté provista y que el fuego de noche pueda ser continuado con el mismo fervor, cosa esta, que puede siempre obtenerse en el

fuego desde el mar, mientras no puede ser su medida equivalente con aquel de tierra, ni con el concurso de la luz eléctrica.

Suponiendo que para el que ataca esté absolutamente imposibilitada la sorpresa ó los ataques de viva fuerza y que le sean cerradas las entradas al puerto y a la ciudad, tanto desde tierra como desde el mar, el atacante está obligado a valerse del fuego de su artillería, ó para echar los defensores de sus obras, y abrirse un camino para proceder con uno de los varios métodos de ataque, ó para producir destrucciones que de alguna manera correspondan a sus fines o que obliguen al defensor a cesar su resistencia.

Es necesario por lo tanto que los entorpecimientos y las obras ó defensa que los aseguran, sean instaladas y sistemadas de modo de resistir toda la energía desplegada por el atacante, el cual estará obligado, como se ha dicho, a valerse de sus fuegos para poder contra los entorpecimientos ó defensas ó contra la ciudad.

Para explicar su fuego, el ataque tiene libertad de maniobra y de iniciativa en el espejo de agua que le es practicable.

En el caso supuesto, tal espejo de agua, es constituido por el entero semi-círculo de mar correspondiente al litoral rectilíneo, y atendiendo al actual armamento de los buques, el fuego, como muchos pretenden, puede ser principiado hasta desde la máxima distancia de 10 kilómetros.

La artillería puede desde tierra activar fuegos correspondientes, pero mientras la escuadra no ofrece mas blanco que los buques en acción, la defensa ofrece en cambio, sus propias instalaciones, el puerto, la ciudad, etc.

Con todo esto un solo buque a pique ó con grave avería, es ya por sí mismo no solo, un grave incidente moral, material y costoso pero también una grave disminución de fuerza.

Un total de buques con 1800 ó 2000 m². de cubierta tiene un valor de 15, 18, 20 y también de 25 millones de liras, mientras 2000 m². de simples casas no valen mas que de 300 a 400 mil liras en las ciudades ricas y populosas, por lo que se necesitaría la total destrucción de 100 mil m². de la ciudad para corresponder aproximadamente a la pérdida de aquella poderosa y cos-

tosa nave; en otros términos sería necesaria la destrucción de 10 hectáreas de casas para igualar el daño de la pérdida de un acorazado de 20 millones.

Ahora según el Comandante de Luca, se necesitaría 350 proyectiles para la suficiente destrucción de aquellas 10 hectáreas de casas.

La artillería puede obrar eficazmente con el tiro de lance hasta desde los 1500 ó 2000 m. al máximo contra los acorazados modernos, hasta breves distancias con tiros directos desde baterías dominantes contra las cubiertas, desde mayores distancias de 7,8, 9 y 10 kil. si se quiere con tiros curvos; pero el tiro curvo a distancia menor de 2000 metros desde la boca del cañón, no puede producir los requeridos efectos si es dirigido contra cubiertas bastantes acorazadas, que con todo hoy día son todavía muy pocas.

Los buques dueños de elegir el objetivo y la distancia, de valerse de su marcha en toda dirección y protegidos al menos hasta distancias relativamente cortas por sus corazas verticales contra los tiros de lance, pueden buscar de escapar al fuego de tierra:

1.º—Elijiendo las partes del mar, en las cuales por cualquier razón sean menos batidos.

2.º—Elijiendo las partes del mar, donde garantidos en ocurrencia por sus corazas, no tienen que temer que el fuego curvo insuficiente;

3.º—Colocándose de manera de ofrecer la menor superficie al tiro directo.

4.º—Valiéndose de su facilidad y prontitud de evolucionar para estar continuamente a una distancia variable y que la defensa no pueda apreciar.

5.º—Dirigiendo el fuego con la mayor energía posible al puerto, a lo habitado y donde se encuentren blancos pasivos, lo mismo que a las obras de defensa.

Todo esto es cuanto se pueda desear ó pueda ocurrir, y encuéntrase bien expuesto en la obra del *egregio* Comandante De Luca, como también en parte en aquella del llorado mayor de artillería Cav. Barabino. Si después la defensa no puede escapar a la acción del que ataca desde el mar en la manera que se ha dicho, son absolutas las conclusiones del nombrado

autor referente a la impotencia de la defensa contra el bombardeo desde el mar.

Pero supuesto que esta ha imposibilitado a los buques los atentados de desembarco, la entrada al puerto ó a la ciudad, ó de acercarse a los muelles etc., se puede aun impedir si se quiere, a los buques y a los mejores acorazados el acercarse a menor distancia de 1200 a 1500 metros, siempre que no se trate de puntos desprendidos y lejanos de la ciudad.

La artillería de la defensa no puede obrar mas que con tiros curvos, los mas poderosos, contra las cubiertas más ó menos acorazadas y aquellos ordinarios, contra las cubiertas simples o más comunes; la posibilidad de la defensa de resultar en el intento, dependerá del resultado de estos tiros.

Hoy es nuevamente aceptado, en general, el empleo del tiro curvo contra las cubiertas, en la defensa de costas y no ocurre por consiguiente discutir al propósito, pero no son tal vez netamente y absolutamente definidos los criterios con los cuales se pueda determinar razonalmente el armamento, que, según los varios casos concretos, debería dar el medio para efectuar el fuego curvo necesario ó al menos indispensable a una razonable defensa.

El Comandante de Luca y el Mayor Barabino, han suficientemente demostrado desde algunos años atrás, cuan poca probabilidad se tiene de dañar con el tiro curvo, efectuado contra una nave que esté en maniobra de bombardeo con una velocidad de 9 y 10 km. por hora ó sean 160 m, por minuto, por lo que no es necesario volver a esta cuestión.

Estos distinguidos autores habían calculado que a distancias no muy considerables la probabilidad de batir, por el solo hecho de la marcha, de la duración de la trayectoria etc , seria el 1 ó el 2% y como en cada disparo se renuevan todas las circunstancias del tiro, pues el buque se ha movido ó se ha cambiado el blanco, etc., así se tendría aquella sola probabilidad abstracta por cada disparo, aún con un fuego simultáneo.

Si se tuvieran como base estos cálculos exclusivamente, la defensa debería poder disponer de armamentos que se podrían llamar enormes y después encontrar gastos y crear necesida-

des de toda especie que no podrían ser aceptables en el hecho concreto.

Débase entonces encontrar si puede convenir aplicarse al partido de batir con fuegos simultáneos, superficies limitadas por el movimiento del buque, y del error en la medida de las distancias, como ya ha sido propuesto y como algún sistema de defensa costera tiene tendencia a resolver más o menos la cuestión.

Sin embargo, estas propuestas y las soluciones buscadas, parecen indican mas bien el modo de dirigir un dado número de disparos sobre una superficie del espejo del mar peligroso, antes que determinar la cantidad de bocas de fuego necesarias para concurrir con aquel método sobre una superficie dada, mientras en esto ante todo, y casi exclusivamente está la verdadera cuestión.

En el hecho práctico del tiro curvo desde tierra a las mayores distancias, sucede que desde el momento que la artillería toma un buque por blanco hasta el momento en que el proyectil llega a su cubierta, transcurre un minuto.

En aquel minuto el buque buscando maniobrar para disminuir los efectos del tiro de la defensa puede llegar a cualquier punto de un círculo, que su centro esté en el punto en que el buque se encontraba cuando fue tomado por blanco, y puede decirse que tenga por radio máximum 160 metros.

El fin entonces del tiro curvo en la defensa, es aquel de poder en un momento dado repartir en la superficie del círculo mencionado, un número suficiente de tiros, para tener uno al menos en la cubierta de aquel buque, encuéntrese donde se encuentre a la llegada de los proyectiles.

Este círculo tiene una superficie más ó menos de 80 000 m² las cubiertas que se desearía batir tienen 2 000 m² de superficie; entonces si se pudiera repartir los tiros igualmente poicada rectángulo de superficie igual a aquellas cubiertas se necesitarían por lo menos 40 tiros para poder batir aquel buque a pesar de su movilidad, de la cual tiene la iniciativa absoluta, que la defensa no puede justamente apreciar, y contra la cual no puede tomar previsión alguna.

Como se sabe, no puede tratarse de querer obtener semejante regular y uniforme repartición de 40 tiros aproximados, simul-

táneos, y por consiguiente procedente de varias bocas de fuego, con variada ejecución de disparo, etc., y por otra parte es también notado que aunque varios disparos se puedan ó quieran retener como pertenecientes al mismo número de tiros, ellos deben ser ya en cierto número para que se pronuncie la unión de la rosa de tiros.

Solo el examen de dicha rosa de tiro para experimento, referida al rectángulo de la cubierta que si se quiere batir 100x20 podría dar el número mínimo de disparos a hacerse, para que sobre el rectángulo que encierra todos los disparos hechos, ó parte de ellos se pueda ser ciertos de batir aquella cubierta cualquiera que sea la ubicación suya en aquel rectángulo.

En el tiro curvo con el obús de 28 parece que a 8.000^m por ejemplo, los rectángulos para el 90% de los disparos sean los siguientes:

Largo según el tiro de 200 a 250;

ancho de 35 a 40;

y para el 50 %:

largo según el tiro de 50 a 60:

ancho de 8 a 10

Y parece que 4, 5 ó 6 disparos bastarían para que sobre el rectángulo del 90% y tanto mas si adyacente a otros rectángulos de la misma especie, la cubierta de 100 x 20 sea batida en cualquier parte que se encuentre.

Sentado esto, la cuestión es determinar el mejor modo con que hacer cubrir el círculo mas arriba indicado por un número de estos rectángulos de tiros uniendo los unos a los otros (véase nota *B* al final).

El primer modo que se presenta mas prontamente sería aquel de reunir 16 de tales rectángulos (8 a 8) formándose por consiguiente un cuadrado de lado de 320 metros aproximadamente, en el cual resultaría inscrito aquel círculo. Resulta que para tener igual probabilidad de batir serían necesarios de 80 a 100 disparos ó sea la concurrencia ó convergencia de 80 a 100 bocas de fuego, y que sus disparos resultando repartidos aproximadamente de uniformidad en aquella superficie, el buque

se encontraría en todos los puntos expuesto a un igual peligro.

Este método se parecería a aquel que fue calculado por el Comandante De Luca y por el Mayor Barabino y necesitaría un considerable armamento, con todas las dificultades que de él derivan, de colocación, del manejo, del fuego, del empleo simultáneo, de convergencia, etc.

Este método es por decir independiente de una elegida dirección del tiro; pero no es indiferente el recurrir a varias direcciones, pues puede resultar no solo facilidad para u colocación, ubicación, manejo, empleo, etc., pero también ventajas de tiro y superioridad de resultados.

En efecto, si el tiro pudiera efectuarse desde varias direcciones completamente distintas y oblicuas entre ellas, aquellos rectángulos podrían por ejemplo disponerse según los radios y bastarían 10 para cubrir la mayor parte de aquel círculo y tener una mayor agrupación de tiros en la parte central, allá donde se pueda tener tal vez mayores probabilidades de encontrar el buque como blanco y entonces bastarían 40 ó 50 tiros en vez de 80 ó 100, ó sea el empleo simultáneo de 40 ó 50 bocas de fuego.

Los autores mas recientes, sobre las cuestiones del tiro de artillería en la defensa de costas, ó no salen de los límites técnicos del disparo de una boca de fuego y esto tanto mas si se trata del tiro curvo, ó cuando tratan de la defensa complessiva, indican apenas en advertencias muy genéricas e indeterminadas, para la resolución de la entidad de los fuegos a proveer y de la entidad del armamento necesario a la explicación de una buena defensa.

Con todo, los antiguos axiomas sobre el valor relativo de las bocas de fuego en tierra ó a bordo no han sido sustituidos hasta ahora por norma alguna que valga a guiar a la solución de la cuestión ahora dicha, la cual es también la primera que debería resolverse en todo caso concreto, antes de afrontar las otras cuestiones del problema militar, como ser la ubicación, la repartición, la instalación, la protección, el empleo, etc., de un armamento ya determinado.

El egregio Comandante De Luca, no entra en tal parte del problema del empleo de la artillería en la defensa de costa.

El llorado Mayor Barabino, indica confusamente la necesidad de muchas bocas de fuego para el tiro curvo, notando también que en esto no hay nada de extraordinario.

El valiente especialista Mayor Siacci, trata de la sola y exclusiva cuestión del disparo de la boca de fuego en el tiro curvo.

El distinguido Mayor Fasce se atiene a la descripción de las bocas de fuego para tierra ó buques.

Krivanck se limita a indicar que el armamento debe ser lo mas poderoso y numeroso posible y recuerda que en tierra un cañón giratorio puede valer por tres ó cuatro piezas en una batería descubierta, y en cuanto al tiro curvo, indica que será útil solo cuando el fuego sea mas vivo, es decir, cuando mayor número de piezas, podran compensar la dispersión del tiro, donde esté la conveniencia de concentrarlos tanto directos cuanto curvos.

Nabonisky después de haber dicho que los antiguos axiomas sobre el valor relativo del cañón en tierra y del cañón naval no son ya aplicables, agrega que la duración de un ataque cualquiera desde el mar será siempre corto, tanto para el tiro directo ó perforador; la artillería tiene por guia la idea de poder lanzar sobre un punto dado, una salva de 10 proyectiles al menos, cada uno de los cuales pueda batir un acorazado ya indicado y echarlo a pique, y pasa después a establecer que el número de los cañones se determina según la necesidad de aquella concentración, pero sin tratar en modo especial del armamento para el tiro curvo.

Brialmont en su obra sobre *fortificación actual* no indica a la *determinación* del armamento para el tiro curvo, que debe hacerse preventivamente correspondiendo a la explicación de la defensa que se quiera asegurar.

Ahora, la primera cuestión del problema militar en la defensa complessiva, es de determinar el armamento que es necesario, si no indispensable, a la defensa que se quiere, y no es que después de resuelta tal cuestión, que se puedan racionalmente afrontar las otras cuestiones de ubicación, instalación, empleo, etc.

Si no que esta cuestión al presente si no es resuelta, queda por cierto en un campo vago e indeterminado, no pudiéndose retener las tentativas hechas en propósito que la han convenientemente resuelto.

Pero volviendo sobre el hecho indicado mas arriba, es decir, que el tiro se deba ejecutar por varias direcciones bastante distintas y oblicuas entre ellas, examinemos como se pueda venir a determinar un armamento mínimo por uno trazado rectilíneo del litoral, y esto con una notable economía de material de artillería, en parangón de los enormes armamentos que resultarían de los cálculos del Mayor Barabino, hace poco mencionados.

Con dos direcciones suficientemente oblicuas entre ellas, es mejor todavía con tres como se ha dicho, cosa que se puede obtener en práctica bastante fácilmente también sobre un litoral rectilíneo, se tendrían ventajas muy notables.

Suponemos que para cada dirección se han unido cuatro rectángulos conteniendo el 90% de los tiros, de la superficie cada uno de 40 x 200 y dispuestos de manera de formar por cada dirección un rectángulo complesivo de 160 x 200 de superficie, se tendrían así tres rectángulos de aquella superficie, formado cada uno de cuatro rectángulos menores y con los cuales se batiría el entero semicírculo hacia el litoral, en él cual podría encontrarse un buque dado. Se tendría en este modo una agrupación de tiros hacia el centro del círculo, y en el mismo tiempo el semicírculo opuesto al litoral sería suficientemente batido por los tiros mas largos de aquellos varios rectángulos y especialmente de los de la dirección central.

Para obtener este resultado, admitiendo que pueda ocurrir como se ha dicho, 506 disparos para constituir los rectángulos pequeños, para 12 rectángulos menores supuestos, se necesitaría el empleo de 60 ó 70 bocas de fuego, es decir, las $\frac{2}{3}$ de las que se necesitarían para el otro sistema.

Cuando las direcciones del tiro no pueden suficientemente oblicuarse la una sobre la otra, es inútil asignar a cada dirección, la misma distantancia del rectángulo a batirse y es preferible disminuir sobre la dirección central antes que sobre las otras, pero entonces se tiende a disminuir en consecuencia la parte verdaderamente batida por el semicírculo posterior respecto al litoral.

Rivista d'Artigliera e Genio (Italia).

(Concluirá).

LECCIONES DE GEOGRAFIA.

(*Continuación.*— Véase página 218.)

Lección tercera.

AMÉRICA.

Después del terremoto de 1746 el suelo debió elevarse mucho mas, puesto que la isla de San Lorenzo, situada hoy a mas de tres kilómetros de la punta de Callao no distaba en 1760 un trecho mas largo que el que se puede alcanzar tirando una piedra; pero después de aquella época el suelo que ocupaba la ciudad volvió a bajar de tal modo que una gran parte está hoy bajo las aguas, y varias quintas han venido a ser bajíos marinos; en fin, cerca de Lurin, al S. del Callao se encuentran algunos islotes que en la época de la conquista por los españoles eran promontorios del continente. Esta depresión no es quizá mas que un hecho local y temporario que no ha impedido continúe en el litoral el movimiento general de ascensión, pues mas al N. en Payta, en Esmeralda, en Colon, en Santa Marta y en un gran número de pantos de la costa neogranadina del mar de las Antillas, el suelo parece haberse elevado después que los europeos arribaron al continente. Admitiendo que el Callao se halle en el límite septentrional del área del levantamiento cuyo centro parece estar en Chile, queda probado que la masa levantada ofrece de S. a N. una longitud de unos 4000 kilómetros.

Los movimientos actuales de la costa oriental de la América del Sur, no han sido constatados, de una manera tan cierta como los de las orillas occidentales sin duda a causa de su extrema lentitud. El examen geológico prueba que el suelo se elevó durante el período postplioceno, es decir, durante la edad de las conchas todavía existentes y de los grandes animales contemporáneos de nuestros padres, el Megaterio, el Masto-

donte, el Gliptodon, etc. Las pampas argentinas conservan la apariencia uniforme del Océano que las cubrió en otro tiempo; los terraplenes paralelos de la Patagonia, prolongándose a mas de ochocientos kilómetros de distancia, varían apenas algunos metros en altura sobre los diversos puntos de su inmenso desenvolvimiento, así como los brazos de mar que serpentean a través de la Tierra del Fuego, y la península que termina la América, conservan todos sus antiguos contornos. Actualmente esta masa continental que se elevaba con una majestuosa lentitud, parece oscilar en sentido inverso y con un movimiento imperceptible, bajar otra vez hacia el nivel del Océano Atlántico. Al pié de los altos acantilados de la Patagonia, el mar incesantemente se ensancha a expensas del continente, y su profundidad aumenta, mientras que disminuye la altura de las enormes mesetas que durante el período de los grandes mamíferos se habían elevado con una regularidad maravillosa.

En las costas del Brasil, especialmente en Bahía, diversas depresiones recientes indicaban que aquí bajaba también la superficie del continente. Sin embargo, los hechos conocidos no eran bastante numerosos para autorizar una afirmación categórica, hasta que el profesor Agassiz en compañía de otros geólogos emprendió hace poco la exploración del rio de las Amazonas. Lo primero que notó fue que el rio no tiene depósito en su embocadura, a pesar de la enorme cantidad de materias acarreadas constantemente por la corriente, y que en lugar de proyectar en el Océano una larga península de aluviones parecida a la del Misisipí, ó bien un delta como el Ródano, el Nilo ó el Po, el Amazonas al contrario se ensancha y forma un largo golfo por el lado del mar hasta el punto de no poderse fijar donde en aquel gran estuario, principia la embocadura. Ni las riberas que limitan al rio, ni las islas que obstruyen la entrada, están compuestas de aluviones acarreados por la corriente de agua dulce, sino de una sola roca depositada por las aguas del rio en una época anterior. En la lucha que se traba en el estuario del Amazonas, como en cualquiera otra embocadura, entre la corriente fluvial y las olas saladas, entre los aluviones y las corrosiones, estas últimas son siempre las que ganan; lo cual hace que el Amazonas sea invadido por el Océano en una extensión de 500 kilóme-

tros; pues el estudio geológico del suelo de las dos orillas del estuario, prueba que los asientos rocallosos que las forman son iguales a los que siguen agua arriba y se reproducen hasta los valles del Itapicurú y del Parnahyba, que en tiempos remotos han sido afluentes del Amazonas; pero que a consecuencia del corrimiento de sus orillas y de las de la gran corriente a la cual se unían, el mar las hizo independientes del sistema amazoniano como sucederá con el Tocantines que se une indirectamente al Amazonas y mas tarde se aislará completamente. El trabajo de corrosión causado sin duda por el hundimiento de los terrenos, continúa siempre y se ven las orillas retroceder en todo el contorno del estuario, en el Maranhao y el Piauhy, en Macapa, y sobre las costas del Marajo. Sobre las playas de esta isla, cerca de Soure, donde desemboca el Igarape grande se ha trasformado en un gran golfo, cuya extensión es de 30 kilómetros de orilla a orilla, lo que antes fue una espesa selva. Las rocas vecinas que se elevaban no hace mucho sobre el nivel del mar, están cubiertas por las aguas. En Braganza, la bahía que antes se internaba 2 kilómetros y medio, se ha adelantado hoy de 7 kilómetros. El faro de vigía construido a cierta distancia del mar, estaba pocos años mas tarde batido por las olas. En 1850 las aguas del mar entraron en un rio de la isla Caviana, y ensanchándolo gradualmente hicieron de él un golfo; traspasando después su nacimiento penetraron en una cuenca y fueron a desembocar en la ribera opuesta. Diez y seis años mas tarde el golfo se había convertido en un estrecho de 150 metros de ancho, mientras que los ríos que había reemplazado tenían apenas 20 metros en su mayor anchura. Todo lo anteriormente expuesto prueba la existencia de un movimiento de báscula por el cual se levantan las costas occidentales de la América, desde la isla de Chiloe a Callao mientras que se deprime la vertiente oriental de los Andes argentinos, de la Patagonia y del Brasil. Así pues una gran área del continente colombiano gana incesantemente por una parte lo que pierde por otra y camina sobre las aguas del Océano, viajando hacia el O. Agassiz asigna a este fenómeno de mudanza un origen de los mas antiguos; pues según él, las Antillas que formaban en otro tiempo el istmo de junción entre las dos Américas se han sumergido gradual-

mente, y los ríos de las Guayanas, antiguos tributarios del Orinoco se hicieron independientes.

En la América del Norte, las oscilaciones del suelo no han sido reconocidas en una extensión tan considerable como en la del Sud, pero las pocas observaciones hechas en el litoral de California y en los contornos del de México hacen considerar como muy probable la hipótesis de un levantamiento general al cual sirve de eje una de las cordilleras paralelas de las Montañas Rocallosas ó de la Sierra Nevada. La zona ribereña de Tamaulipas y de Tejas crece con bastante rapidez en anchura no solo porque los vientos del Sur que allí reinan casi constantemente traen una gran cantidad de arena, sino también porque el suelo se eleva. Las playas de Matagorda en 18 años, desde 1845 a 1863, se han elevado de 30 a 60 centímetros, y a consecuencia de este crecimiento que testifican los montones de conchas que se ven lejos de las orillas, el puerto de Indianola ha sido trasferido a Powderhen, siete kilómetros mas cerca de la costa. La península de la Florida ha sido igualmente levantada por las fuerzas interiores como lo prueban los bancos de coral que aparecen sobre el nivel de las aguas y los montículos y volcanes de barro que salpican la costa cerca de la embocadura del Misisipi indican también la elevación general de esta comarca.

La zona oriental de la América del Norte no se eleva de una manera uniforme; pues se ha observado que las costas del Labrador y las de Terranova se elevan lentamente, mientras que otras comarcas se hundén. Lyell ha constatado que ciertas costas de la Georgia y de la Carolina sufren un movimiento de depresión así como que disminuyen en extensión las islas de Sullivan y de Morris. Del mismo modo, toda la parte del litoral cuyo centro es la bahía de New-York, y extremos al N. el cabo Cod y al Sur el cabo Hatteras, se ha hundido gradualmente bajo las aguas del Atlántico sin que haya aun cesado este movimiento de depresión en las costas de New-York, New-Jersey, y de Massachussets donde se encuentran en varios puntos selvas sumergidas. Una isla indicada sobre un mapa de 1649 con una superficie de 120 hectáreas mide hoy apenas 20 áreas durante la baja-mar, y el flujo la sumerge enteramente. Contaban los indígenas a los primeros holandeses que se

establecieron en la isla de Manhattan cuya extremidad S. ocupa hoy New-York que el estrecho de Hell-Gate, entrada del puerto de esta ciudad no existía en tiempo de sus abuelos, pues únicamente penetraban las aguas en él, durante las grandes mareas equinocciales.

Los agrimensores encargados del catastro han calculado que las orillas de la bahía de Delaware pierden, término medio, cerca de 2 metros 50 centímetros todos los años, y según las observaciones hechas desde el principio de la colonización de aquel país, la depresión lenta de aquella parte de las costas americanas puede ser evaluada en 60 centímetros por siglo.

En la gran isla de Groenlandia la depresión parece ser todavía mas rápida, y desde mucho tiempo los esquimales conocen aquel fenómeno; Pingel y otros colonos daneses han podido constatarlo desde hace unos 80 años, viendo sumergirse los escollos, los promontorios y las estacas donde estaban las embarcaciones. Según Walich, este movimiento continúa al S. de Islandia, y la tierra sumergida, Suendherland de Bass, indicada sobre antiguos mapas, habrá realmente existido. Al norte de Groenlandia desde los 76° de latitud y en la tierra de Grimmel, Hages ha observado antiguos ribazos marinos levantados en otro tiempo a 33 y 41 metros de altura; pero es posible que ahí un movimiento de depresión haya también sucedido al antiguo levantamiento.

5.º—El clima de América es sumamente variable por las diferentes latitudes que abraza, por la dirección de sus montañas y por las corrientes que bañan sus costas; pero dominan, en general, los climas extremos. La parte mas septentrional, unida al polo por mares helados, es relativamente mas fria que la parte septentrional del Antiguo Continente, hasta el punto de que el clima de la zona glacial se deja sentir hasta os 60° de latitud, igual a la de Stockolmo y San Petersburgo, Al norte del cabo Hatteras, en la Carolina del Norte, frente a las islas Bermudas, el clima es mas frío que en Europa en latitudes semejantes, a causa de que mientras que las aguas de la corriente del Golfo (Gulf-Stream) bañan las costas europeas, las empujadas por las corrientes del polo siguen las costas de América. Al S. del cabo Hatteras el clima varía; se siente el calor y la humedad de las regiones tropicales de África, ha-

ciándose notar la influencia de la corriente del Golfo hasta en el interior de los Estados Unidos, donde principia el clima tropical a los 35° de latitud. La América del Sud disfruta de las tres zonas; pero la templada solo conserva su carácter hasta los 45° de latitud S.; pues la punta patagónica está expuesta a los vientos fríos del Océano Atlántico. Las regiones que baña el Pacífico gozan de climas medios mas regulares e iguales que las que se encuentran en la vertiente del Atlántico.

América abunda en riquezas minerales, como oro, plata, cobre, etc., y el Brasil surte al mundo entero de diamantes y piedras preciosas: sus diferentes especies de animales son análogas mas bien que semejantes a las del Antiguo Continente; así vemos reemplazado el tigre por el jaguar y el cugar, el león por el puma, el camello por la alpaca y la llama, etc.; pero los reptiles e insectos son mas numerosos: la vida vegetal que depende de la humedad muestra una fuerza extraordinaria en la mayor parte del Nuevo Continente.

6.º—La población americana que excede hoy de noventa millones de habitantes se divide en dos clases principales: los indígenas llamados impropriadamente Indios, y los descendientes de los Europeos.

La raza indígena de piel morena ó de un rojo cobrizo se distingue de las otras razas humanas, por el tipo, configuración exterior y la lengua; aunque se hayan encontrado semejantes entre muchas colonias de América con otras de Asia, Oceanía y África, no son bastante marcadas para asegurar y probar la filiación de las primitivas poblaciones del Nuevo Continente; los idiomas que hablaban y que hablan todavía los indígenas se extienden a veces por vastas regiones, como la lengua quichua en el Perú, la de los Guaraníes del Maipure en la América del Sud, las de los Aztecas y de los Atonietes en la América del Norte; pero hay muchos idiomas que indican haber vivido la mayor parte de las tribus mucho tiempo en el aislamiento salvaje y las analogías, vagas siempre entre su multitud de idiomas y entre ellos mismos parecen producidas solamente por la naturaleza general del espíritu humano.

La América del Norte además de las tierras árticas inha-

bitadas e inhabitables, comprende dos grandes naciones, una confederación colonial y algunas colonias inglesas, dinamarquesas y francesas.

La América Central abraza cinco repúblicas, y las Antillas o Indias Occidentales que pertenecen en su mayor parte a naciones europeas.

La América del Sud está dividida en nueve repúblicas independientes, un imperio y tres colonias.

Los idiomas mas extendidos son el español, el portugués y el inglés, y la religión oficial es la cristiana en sus diversas ramas.

Divisiones de la América del Norte.

| <i>Regiones.</i> | <i>Gobiernos.</i> | <i>Capitales.</i> | <i>Situación.</i> |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|
| Tierras árticas | .... | .... | .... |
| América danesa | Colonial | .... | .... |
| Nueva Bretaña | Confederación | Otawa | Sobre el rio Otawa. |
| Terra Nora | Colonial | .... | San Juan. |
| Bermudas | « | Hamilton | En la isla Bermuda. |
| América francesa | Rep, federal | San Pedro | En la isla de su [nombre. |
| Estados Unidos | Rep. federal | Washington | Sobre el Potomac. |
| México | Rep. federal | México | .... |

Divisiones de la América Central.

| | | | |
|--------------|-----------|--------------|-----------------------|
| Guatemala | República | Guatemala | En un valle interior |
| San Salvador | « | San Salvador | En un valle. |
| Honduras | « | Comayagua | Sobre el río Ulúa |
| Nicaragua | « | Managua | Sobre lago Managua |
| Costa Rica | « | San José | En el interior |
| Panamá | « | Panamá | Sobre golfo de Panamá |

Lucayas ó islas Bahama.

| | | | |
|--------|------|------|------|
| Bahama | .... | .... | .... |
| Abaco | .... | .... | .... |
| Andres | .... | .... | .... |

| <i>Regiones.</i> | <i>Gobiernos.</i> | <i>Capitales.</i> | <i>Situación.</i> |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Eleutera..... | Colonial | | |
| Exuma..... | Inglés | | |
| Inagua..... | | | |
| Guaminí..... | | | |
| Nueva Providencia ... | | Nassau. | |

Antillas mayores.

| | | |
|---------------|------------------|------------------|
| Cuba | Colonia Española | La Habana. |
| Haití, ó | República | Puerto Príncipe. |
| Santo Domingo | « | Santo Domingo. |

| <i>Regiones.</i> | <i>Gobiernos.</i> | <i>Capitales.</i> |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Jamaica..... | Colonial inglés | Kingstown. |
| Puerto Rico..... | Colonial español | San Juan. |

Islas Vírgenes.

| | | |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| Anegada..... | Colonial inglés | |
| Virgen gorda..... | « | |
| Tórtola..... | « | Tórtola. |
| San Juan..... | « danés | |
| Santa Cruz..... | | |
| San Thomas..... | | Carlota Amelia. |

Antillas menores ó islas de Barlovento.

| | | |
|--------------------|-----------------------------|-----------------|
| Anguila..... | Colonial inglés | |
| San Martin..... | Colonial francés y holandés | |
| San Bartolomé..... | « sueco | Gustavia. |
| San Eustaquio..... | « holandés | San Eustaquio. |
| La Barbuda..... | « inglés | Barbuda Castle. |
| La Antigua | « « | San Juan. |
| San Cristóbal..... | « « | La baja Tierra. |
| Nevis..... | « « | Charlestown. |
| Monserrat..... | « « | Plymouth. |
| Guadalupe..... | « francés | Tierra baja. |

| <i>Regiones.</i> | <i>Gobiernos.</i> | <i>Capitales.</i> |
|------------------------|-------------------|-------------------|
| María galante..... | colonial francés | Le Marigot. |
| El archipiélago..... | « | |
| Los Santos..... | « | « |
| La Dominica..... | « | inglés |
| La Martinica..... | « | francés |
| Santa Lucía..... | « | inglés |
| San Vicente..... | « | « |
| Granadillas (Cariacou) | « | « |
| Bequia canaguan | « | « |
| La Granada..... | « | « |
| Barbada..... | « | « |
| Tabagos..... | « | « |
| Trinidad... .. | « | « |

Islas de Sotavento.

| | | |
|----------------------|-------------------|--------------|
| Margarita..... | Rep. de Venezuela | Ascension. |
| Tortuga Blanquilla. | « | |
| Orchilla los Bosques | « | |
| y Testigos | « | |
| Curazao..... | Colonial holandés | Willemstadt. |
| Buenaire y Aruba.. | « | « |

Divisiones de la América del Sud.

| | | |
|----------------|--------------|--|
| Venezuela.... | Rep. federal | Caracas |
| Colombia..... | « | Bogotá (S ^{ta} Fé) En la meseta de [Bogotá. |
| Ecuador..... | « | unitaria Quito |
| Perú | « | Lima |
| Bolivia..... | « | Sucre |
| Chile..... | « | Santiago |
| R. Argentina.. | « | federal B. Aires |
| Uruguay..... | « | unitaria Montevideo |
| Paraguay | « | Asuncion |
| Brasil..... | Imperio | Rio de Janeiro |
| Guayanas | francesa | Cayena |
| | holandesa | Paramaribo |
| | inglesa | Georgetown |

Caracas
En la meseta de
[Bogotá.
En un hermoso v.
A 9 kil. de la costa.
Sobre el rio La Paz.
Sobre el rio Mapocho.
En la derecha del Plata.
A la izquierda del
[Plata.
Sobre el rio Paraguay.
Sobre su bahia.
En la isla de Cayena.
Sobre el rio Surinan.
Sobre el rio Demerara.

Además de las grandes poblaciones capitales de Estados, las ciudades que cuentan en América con mas de 50 000 habitantes, son las siguientes:

Nueva Bretaña.

| <i>Ciudades.</i> | <i>Situaciones.</i> |
|------------------|--|
| Toronto..... | Sobre el lago Ontario. |
| Montreal..... | En una isla del rio San Lo- [renzo. |
| Quebec..... | Sobre el rio San Lorenzo. |

Estados Unidos.

| | |
|--------------------|--|
| Boston..... | Sobre la bahía Massachu- [setts. |
| Providencia..... | En la bahia de su nombre. |
| Newhaven..... | Sobre el estrecho de Long- [Island. |
| Jersey-City..... | Sobre el rio Hudson. |
| Baltimore..... | « « Patapsco. |
| Richmond..... | « « James-river. |
| Charleston | En la confluencia del Cooper [y el Asthey. |
| Cincinnati..... | Sobre el rio Ohío. |
| Cleveland..... | Sobre el lago Erie. |
| Indianópolis..... | Sobre el White-river. |
| Chicago..... | « « lago Michigan. |
| Detroit..... | Entre los lagos Saint Clair y [Erie. |
| Millwankee..... | Sobre el lago Michigan. |
| San Luís.... | Sobre el rio Missisipí. |
| Nueva Orleans..... | « « « |
| San Francisco..... | Sobre la bahia de su nombre. |
| Albani..... | Sobre el rio Hudson. |
| New-York..... | Sobre la isla de Manhatan [formada por el rio Hudson. |
| Rochester..... | Sobre el canal Erie. |
| Búfalo..... | « « lago Ontario. |

*Ciudades.**Situaciones.*

| | |
|-----------------|------------------------|
| Filadelfia..... | Sobre el rio Delaware. |
| Pittsburg..... | « « Ohio. |
| Alleganhy..... | « « Alleganhy. |
| Newarck..... | « « Pasau. |

México.

| | |
|------------------|----------------------------|
| Guadalajara..... | Cerca del rio S. Yago. |
| Guanajuato | En el interior. |
| Querétaro..... | « « « de México. |
| Puebla..... | En una meseta del Anahuac. |

Isla de Cuba.

| | |
|-----------------------|-------------------------------|
| Santiago de Cuba..... | Sobre el mar de las Antillas. |
|-----------------------|-------------------------------|

Brasil.

| | |
|-----------------|---|
| Bahía..... | Sobre la bahía de todos los [Santos. |
| Pernambuco..... | Sobre el Atlántico. |

Perú.

| | |
|------------|---------------------|
| Cuzco..... | En un fértil valle. |
|------------|---------------------|

Bolivia.

| | |
|--------------|-----------------------------|
| La Paz | Cerca del lago de Titicaca. |
|--------------|-----------------------------|

Chile.

| | |
|-----------------|--------------------|
| Valparaiso..... | Sobre el Pacífico. |
|-----------------|--------------------|

(Se continuará).

(De la obra inédita de Geografía Marítima u Oceanografía, escrita por el finado profesor D. Cipriano Torrejon) para el BOLETÍN DEL CENTRO NAVAL por ANGEL PEREZ.

TACTICA NAVAL.

Conferencia del Contra-Almirante *Edmundo R. Fremantle*
al *Royal United Service Institution*.

(Traducción).

(Continuación, véase pag. 223).

Es verdad que el único experimento hecho en Inglaterra contra un modelo del casco del *Hércules* ha sido tal triunfo para el torpedo que la carga de esta arma fué entonces llevada a 30 lib. Desde aquella época en adelante ha sido aumentada a 70 lib. y por lo tanto debemos prever efectos también mayores. Por otra parte el *commander* Bambridge Floff de la marina de los Estados Unidos, que como oficial americano, no puede ciertamente ser considerado como muy parcial por los buques acorazados, en su obra sobre la *Táctica naval moderna* publicada en 1884, nos dice: «Yo creo que el buque tipo debe ser completamente a prueba de torpedos mediante numerosos compartimentos estancos.»

Tenemos a mas la relación del Teniente de navio francés Weyl que en los términos siguientes refiere los experimentos hechos por los italianos en la Spezia para probar la resistencia del casco de la *Sicilia*, uno de los acorazados que deberán poner en construcción :

« Amarraron en la Spezia un gran cajón que representaba el triple fondo de acero de uno de sus acorazados en proyecto. El cajón fue cubierto por un puente acorazado y fue sumergido de manera que representara la obra viva del buque. Un torpedo lanzado y hecho explotar contra este cajón dañó dos chapas pero la tercera (interna) quedó intacta. »

Después refiere que los experimentos fueron continuados

contra el mismo cajón, del cual uno de los compartimentos estaba lleno de carbón, y el resultado fue que la sola chapa externa fue rota. El señor Weyl observa que el experimento fue concluyente y es cierto que los italianos lo consideraron como una victoria, porque después de esto fue dada la orden de poner en construcción los dos buques *Sicilia* y *Umberto I*.

Debo sin embargo convenir que de otra fuente yo he obtenido una relación diferente acerca de este experimento, el cual fue tenido secreto en lo posible.

Según esta versión, la sección de la *Sicilia* había sido fondeada horizontal mente a la profundidad de 9 a 10 pies y se habrían hecho explotar 75 lib. de algodón fulminante colocadas sobre ella. El efecto habría sido el siguiente: el fondo externo habría sido echado dentro: el interno habría tenido algunos daños, Pero las partes llenas de carbón menudo habrían resistido bien el golpe.

Es duda que el tal experimento haya realmente representado la explosión de un torpedo contra el casco de la *Sicilia*; pero ciertamente las autoridades italianas consideraron el resultado como victorioso para el buque.

Yo me alegro de ver que el almirantazgo haya reconocido la necesidad de hacer también en Inglaterra experimentos de este género.

Contra el casco de la *Resistance* revestido de *celulosa* (?) sustancia fibrosa, que, según se dice, posee la propiedad de cerrarse inmediatamente después que se hace un agujero, se harán explotar algunos torpedos. Con este buque se experimentará también la llamada coraza de carbón, disponiéndolo arriba y bajo la línea de agua.

Es natural la esperanza que también en este caso la victoria quede para el buque. Estos experimentos han despertado un gran interés y tal hecho es otra prueba que la última palabra no ha sido aún pronunciada sobre la protección contra torpedos.

Debo ahora hablar de las redes que hemos sistemado en nuestros acorazados para protegerlos de los torpedos.

Generalmente hay una tendencia a poner en ridículo las redes como cosa poco práctica. Alguno observa que impiden al buque moverse: el 2.º Comandante encuentra que estorba

la maniobra de arriar y cruzar los velachos y arruinan el exterior del buque; otros que hay peligro que se enreden en las hélices; y en los arsenales se piensa que obligan a un trabajo complicado sin dar un provecho inmediato.

A pesar de estos inconvenientes las redes resultarán de uso general: poco a la vez se superarán las dificultades que se encuentran en su manejo y su utilidad será por todos reconocida. El problema de colocarlas rápidamente está a resolverse por la escuadra del Mediterráneo puesta bajo las órdenes de Lord John Hay, el cual se ha ocupado mucho de esta importante cuestión.

No sé si ha llegado a obtener también la defensa de la proa y popa y que para obtenerla se han hecho varios experimentos hace algunos años: pero me parece que el problema de proteger los costados mediante las redes ha sido ya resuelto.

A bordo del *Dreadnought* tentamos esta defensa sistemada según el dibujo del oficial mecánico señor Miller, y cuando ella estaba colocada podíamos navegar sin peligro, con la velocidad de 8.5 millas si bien a esta velocidad las redes venían arras-tradas considerablemente.

No me es posible describir este sistema en pocas palabras; indicaré únicamente que también con las redes colocadas, el buque gobernaba bien y la pérdida en la velocidad era solo de 1/2 milla. Las redes podían ser recogidas y los botalones abatidos en el tiempo de un minuto y puestas en su lugar con igual rapidez.

Diré a mas, que cuando los botalones eran abatidos hacia popa y hacia proa las redes podían quedar de esta manera también con mal tiempo y esto fue experimentado a bordo del *Agamemnon*.

El señor Gabriel Charmes en su entusiasmo por el torpedo se divierte bastante con los acorazados munidos de crinolina, la cual a su entender paraliza todos sus movimientos exponiéndolos por consiguiente a ser una víctima segura: pero desde que su flota debe ser compuesta solamente de torpederas, de cruceros armados de artillería ligera y de cañoneras no sabría de que parte deba salir afuera de él.

He citado esta opinión para hacer ver los errores en que incurren los fanáticos del torpedo.

He buscado de examinar el valor actual del torpedo y del cañón, he hablado también de la construcción de las naves, de su defensa con caza-torpederas, torpederas y redes; me queda ahora hablar de la luz eléctrica sobre la cual trataré mas largamente al tratar de las maniobras navales inglesas y extranjeras; por ahora me limitaré a hacer notar los grandes progresos realizados en los reflectores eléctricos de nuestros buques.

Hace pocos años nuestros acorazados llevaban un solo reflector eléctrico y también de poco poder: ahora no solo su poder ha sido aumentado, sino que también el número que deberá llevar cada acorazado será de cuatro reflectores.

La posición mas adecuada para la colocación de los reflectores ha sido también sujeta a experimentos. Se me dice que en adelante se colocarán en nuestros buques, muy bajos, mucho mas que los cañones, cuando esto sea posible. Haciendo así, creo que se realizará un verdadero progreso porque antes se buscaba de colocarlos lo mas alto posible, de modo que a bordo de nuestros buques el compás patrón y el reflector estaban en competencia para estar mas cerca del tope mayor.

A mi creer, se debería estudiar un sistema mejor que el actual para regular automáticamente los carbones; y si el reflector pudiera ser manejado desde una cierta distancia, se podría mas fácilmente seguir la embarcación o el objeto que se ilumina. Soy también de parecer que todos nuestros buques exceptuando tal vez las cañoneras, deberían tener reflectores eléctricos, y que al menos una de las lanchas a vapor de cada buque debería tener un reflector, análogamente a lo que se practica en la marina rusa y en otras marinas.

Una cuestión de gran interés es aquella de definir cuando y como debe ser usada la luz eléctrica. Durante el tiempo que mandaba el *Dreadnought* tuve mas de una oportunidad para estudiar tal requisito; pero diré solamente que el efecto turbador del reflector cuando es dirigido contra una embarcación es tal, que quien tiene el mando no está mas en condición no solamente de apreciar la distancia, pero tampoco de ver donde se dirija, y esto es un valioso argumento en favor del uso de la luz eléctrica.

Entre las otras cuestiones íntimamente conectadas con la

táctica, cuestiones que yo no puedo citar sino al vuelo, hay aquella de las mejores dimensiones a dar a las naves de combate y aquella del empleo del espolón.

Referente a la primera cuestión me convenzo cada día mas de la importancia de la velocidad. Si, como creo, los perfeccionamientos llevados en el torpedo han aumentado la importancia del cañón y la facilidad de evolucionar, yo recabo que la velocidad debe quedar el primer factor para poner el cálculo, porque la facilidad de evolucionar, en mar abierto, muchas veces implica la velocidad. Por consecuencia no puedo convenir con Sir George Elliot y otros que están dispuestos a sacrificar la velocidad para tener buques de batalla de las menores dimensiones posibles.

Bajo este punto de vista no veo de qué manera se podrá imponer un límite a las dimensiones de los buques, hasta cuando se tenga necesidad de ellos. De todos modos soy partidario de los grandes buques, como Moreau de los grandes batallones.

No admito la posibilidad de reducir esta cuestión a una cuestión financiera; si el buque debe ser completo y capaz de sustituir la antigua nave, debe ser grande, ó sino presentará algún punto de debilidad en un sentido u otro.

No es necesario decir, que naturalmente deben coexistir, con los buques de batalla, las veloces lauchas torpederas, los buques de gruesa artillería y poca velocidad para el ataque de las baterías, las pequeñas cañoneras, los buques que deben auxiliar las torpederas: los veloces cruceros; pero los buques que tienen una sola calidad ofensiva se encontrarán con frecuencia en circunstancia que su velocidad, sus cañones, sus torpedos ó sus espolones, no servirán para nada, y yo no creo que el imperio del mar pueda ser confiado a una escuadra de varios géneros de tipos, formando entre ellos una especie de *familia feliz*, porque los individuos que la componen tienen calidades diferentes.

Me queda hablar del espolón, del cual como viejo amigo, me siento inclinado a decir:

*Be to my virtues ever kind
And to my faults a little blind.*

Temo sin embargo deber poner el espolón en segunda línea, al menos al principio de un combate entre dos escuadras, y esto a pesar de todo el interes que puedan despertar los experimentos sobre la curva de evolución de los buques y otros que se refieran a la manera de maniobrar una nave.

Estoy obligado a cortar sobre este punto mi argumento, pero observaré que, aunque mi viejo amigo haya perdido parte de su valor, yo lo creo siempre una arma importante y repito que el espolón de nuestros buques debe ser al menos tan sólido cuanto aquel de los buques extranjeros.

Puede ser tal vez de algun interés una indicación sumaria de los datos recogidos mientras comandada el *Dreadnought*. Probablemente se publicará la tabla entera, pero lo que importa saberse es que mientras el diámetro del círculo de evolución variará solamente de pocas yardas, el tiempo empleado a cumplirlo enteramente era de 4^m y 32^s con la velocidad de 13.5 millas y 5^m 17^s con la de 11.2 millas. El ángulo de deriva era de 8° a 14°.

Terminaré mis observaciones generales sobre los acorazados con la lista de aquellos ordenados últimamente en Inglaterra y de otras varias potencias, para mostrar los varios criterios que han sido adoptados respecto a la construcción de estos buques.

Inglaterra. En 1885 *Renown* y *Sanspareil* 10.500 toneladas; *Nile* y *Trafalgar* 12.000 toneladas a mas 6 cruceros con cubiertas y cintura acorazada de 5 000 toneladas del tipo *Narcissus*.

Italia.—Las dos naves puestas en astillero en 1885, la *Sicilia* y el *Rey Umberto*, desplazan 13 000 toneladas; eslora 400 pies y 75 de manga.

Estos buques no serán acorazados en los costados, pero deben llevar 4 cañones de 106 toneladas en 2 torres a barbeta acorazadas con planchas de 21 1/2 pulgadas, a mas llevará armamento de artillería ligera.

Rusia.—En 1884 un buque de cintura acorazada llamado *Alessandro II*, de 8 637 toneladas, eslora 326 pies, manga 67 con una velocidad de 15 millas; coraza de 14 pulgadas disminuyendo hasta 6 a popa y a proa; armamento, 2 cañones de 12 pulgadas en barbets acorazadas con 12 planchas de 12 y

10 pulgadas; 4 cañones de 9 pulgadas y 8 de 6 pulgadas sobre cubierta sin protección alguna.

La Francia, la Alemania y el Austria en los últimos tiempos no han puesto en astilleros buques acorazados.

La gran cuestión táctica del día es aquella de saber si las grandes naves y las grandes escuadras deban todavía subsistir, ó si deben ceder el puesto a las flotas de torpederas, ó sea si los futuros combates navales se asemejarán a la mezcla de buquecitos como en Ozio y Lepanto ó a los combates de Rodney, de Nelson ó de Suffren.

El señor Gabriel Charmes ha sostenido la primera de estas dos opiniones con mucha habilidad; él nos asegura que los acorazados están condenados: que en el porvenir la guerra marítima consistirá en el bombardeo de ciudades indefensas, hecho por pequeñas cañoneras, con la presa ó destrucción de los buques mercantes enemigos por medio de rápidos cruceros y que los grandes buques de batalla serán destruidos por numerosas flotas de torpederas que cubrirán el mar.

Después de haberse persuadido de tener razón, el señor Charmes exclama:

« El imperio del mar que antiguamente se disputaban las escuadras, es hoy día una palabra vacía de sentido. » El es de opinión del señor Tomás Brassey ó sea que la torpedera es el arma del débil y sostiene su argumento con cálculos erróneos los cuáles nos es necesario tomar en examen en este momento.

Como el señor Gabriel Charmes declara que estas conclusiones son extractadas de los escritos de un ex-Ministro y del Ministro actual de la marina francesa, merece el gusto de examinar brevemente las ideas de estos dos hombres los cuales ciertamente escriben muy bien y ocupan ó han ocupado una posición de tanta importancia. La opinión del señor Gougeard es que todo el porvenir dependería de la velocidad y de las calidades náuticas de los buques. El no quiere mas el acorazado que juzga un instrumento inútil, pero no se puede persuadir que simples torpederas las que parangona a los brulotes del siglo 17 y 18 hayan de ser los buques de batalla en el porvenir. Ellas no son mas que cáscaras de nuez (él dice) y

desaparecerán como los brulotes cuando se haya dotado a los otros buques de una velocidad suficiente.

Sus conclusiones son de adoptar como buque de alta mar, naves del tipo *Scout* con velocidad de 20 a 21 millas y de tener a mas pocos buques de poca velocidad pero armados con gruesa artillería para el ataque de las obras de fortificación.

Las ideas del señor Gougéard son bastante teóricas, sin embargo difieren con las conclusiones del señor Charmes.

Las teorías del Almirante Aube son aún mas interesantes, porque las que le ha manifestado se encuentra ahora en posición de llevarlas a efecto. El actual Ministro francés es aún mas previsor que el señor Gougéard e indica solamente la abolición de los acorazados sin hacer tal proposición. El cree suficientemente en los torpedos y en los cruceros y por este motivo reputa que hoy día la soberanía del mar sean mas palabras que hechos. Se burla del derecho de gente en tiempo de guerra que cree poco lógico y prevé que las potencias marítimas «faltando los adversarios que escapan a sus tiros, atacarán todas las ciudades marítimas, fortificadas ó nó, pacíficas ó guerreras, las incendiarán, las destruirán ó al menos las someterán a fuertes derechos sin piedad alguna.»

Afirma después que los cañones de 14 c/m. con su alcance de 7 200 metros son mas que suficientes para el fin mencionado pero esta aseveración, como dice en seguida, fue puesta en duda por el Comandante Chabaud Armault que se basó en los hechos del rio Min. Es de notar como ni el Sr. Gougéard ni el Almirante Aube se encuentren de acuerdo con el señor Charmes referente a la cuestión finanzas, porque mientras el primero sostiene que solo las naciones ricas puedan pretender dominar el mar, el otro dice que ahora mas que nunca el dinero y el ardid son el principal elemento de las victorias navales.

Estos ejemplos exponen el criterio que un inteligente extranjero se ha formado sobre tan importante argumento, y si bien en Inglaterra no se hayan imprimido ideas de este género, yo pienso que ellas son aceptadas por muchos de nuestros jóvenes oficiales torpedistas y artilleros; con todo es justo tener presente que tanto el navio de hélices cuanto el

buque acorazado, encontraron en su aparición favorable acogida, antes en Francia que en las otras naciones.

Lo único que se puede confirmar llevando ayuda a estas teorías, se recaba de los hechos en las guerras contemporáneas, por lo que indicaré con brevedad a aquellos que están a mi disposición.

Examinemos primeramente la toma del monitor peruano *Huascar* en la guerra entre Chile y el Perú, de este hecho que tenemos una buena descripción en la obra del Commander Bainbridge Hoff *Modern Naval Tactics, 1884*.

El combate del *Huascar* fue una victoria para el cañón, porque aquel buque fue capturado después de la pérdida de todos sus principales oficiales y de gran parte de su marinería. Tuvo pocos daños en la obra viva y pudo ser conducido sin peligro a puerto. En este caso se repitió la historia de los combates navales de un tiempo por el efecto de las armas modernas. Los dos adversarios el *Cochrane* y el *Blanco Encalada* tomaron por medio el *Huascar* que cayó víctima de la superioridad de sus fuegos.

El Teniente Masón de los Estados Unidos, en su parte que está citado por el Commander Bainbridge Hoff, piensa que en esta acción el uso del torpedo ó de la torpedera habría sido suicidio ó al menos peligroso, pues no se presentó la ocasión de usar el espolón. El hace notar que la acción del *Huascar* fue muy paralizada por el hecho que sus cañones tenían un campo de tiro muy limitado, y que estaba obligado ó maniobrar para poder hacer fuego con ellos.

Las operaciones de los franceses contra los Chinos en el rio Min y en Sheipoo en 1884-85 aunque conducidas con mucha habilidad por el difunto Almirante Courbet, no merecían ser citadas, si no fuera que el señor Charmes las ha proclamado muy alto como victorias del torpedo.

Afortunadamente el Sr. Chabaut Arnault nos da una relación menos entusiasta de las operaciones en el Min de la cual se releva que el 23 de Agosto de 1884, al abrirse el combate, 2 torpederas munidas de torpedos de botalón salieron de atrás de los buques franceses, donde estaban ocultadas, y alcanzaron a destruir dos cañoneras chinas la *Yang-Voo* y la *Joo Poo*

en pleno día; hecho que es por él referido de la manera siguiente:

«Nuestros buques tuvieron efectivamente la suerte de colocarse, antes que rompiera el fuego, a 400 metros del enemigo y atravesaron esta distancia antes que los chinos pudieran pensar en hacer fuego contra ellos ya con cañón ó carabina.

«A mas los buques enemigos estaban parados y no tenían ametralladoras, ni defensas externas.....» Seria en verdad peligroso el imaginarse que un ataque de este género pueda dar resultados contra buques de otra marina que no sea la China!

Otro caso de ataque con torpedos es citado por el Comandante Chabaut Arnault, el cual nos cuenta que « a las 4 a. m. del 25 de Agosto de 1884 dos torpederas chinas tentaron una sorpresa. La primera se dirigió a la cañonera *Vipère*, que encontrábase a la cabeza de la línea de los buques franceses. Descubierta por un vigía del buque francés que le hizo un disparo de carabina, cambió de rumbo y se dirigió contra el *Duguay Trouin* que sido, a mas de la *Triphante* tenía luz eléctrica. Gracias a sus rayos luminosos la *Vipère* pudo apuntar sus Hotchkiss con tal prontitud y precisión que la torpedera fue echada a pique en un momento. La segunda torpedera tuvo la misma suerte.

« Es fuera de duda observa el Comandante Chabaud Arnault hablando del ridículo poco fundado con el cual el señor Charmes trata el uso de la luz eléctrica, que los rayos luminosos y la lluvia de las pequeñas granadas producida por los Hotchkiss no bastarán siempre para proteger uno ó más buques de las veloces torpederas bien mandadas, pero es permitido el afirmar que muchas veces contribuirán poderosamente a obtener este resultado.»

El ataque contra dos buques chinos en la rada de Sheipoo en la noche del 15 de Febrero de 1885, del cual un parte bastante exagerado fue publicado por la *Revue Maritime et coloniale*, ha concluido con resultar un hecho de una importancia muy dudosa:

« El ataque fue hecho por dos pequeñas embarcaciones a vapor de poca velocidad que pertenecían al *Bayard*, las cuales después de algunas dificultades pudieron encontrar la fra-

gata *Ya-Yuen*. Parece que las dos embarcaciones aunque obraban independientemente, hayan hecho explotar sus torpedos contra la fragata, la cual se fue a pique. La fragata *Tchen-King* fue a fondo por los proyectiles disparados desde la playa en el momento del ataque.

«Los daños sufridos en las dos embarcaciones fueron los siguientes, aunque la mayor parte fueron producidos por el fuego que les llegaba desde tierra.

«La embarcación N.º 1 recibió 11 proyectiles los cuales afortunadamente no hirieron persona alguna, la N.º2 recibió 6 proyectiles de los cuales uno mató el marinero infante Arnaud. Es digno de notar el hecho que, tanto en este ataque cuanto en el del río Min, las embarcaciones quedaron algún tiempo con el asta del torpedo enredada en el buque enemigo, por lo que si hubieran tenido que habérselas con un adversario europeo, esta pérdida de tiempo habría costado la vida de todo el equipaje.

« Son meritorias de reproducción algunas observaciones del Comandante Chabaut Arnault sobre los combates del río Min. El nota los daños producidos por la artillería a la obra muerta de los buques chinos, mientras que sus facultades de flotar no fueron comprometidas, y saca el argumento para demostrar la conveniencia de proteger con coraza, los cañones y la gente. Hace a más observar que no solo los cañones de 14 c/m de los pequeños buques eran impotentes contra las baterías chinas, pero también que el Almirante Courbet, en su parte, después de haber dicho que se había hecho todo lo posible con los cañones de 14 c/m agregaba. «Nosotros teníamos necesidad de cañones de 24 ó al menos de 19 c/m.»

Ya he dicho el porqué habría creído necesario entretenerme sobre alguna particularidad referente a estas operaciones, y recomiendo a cada y ultra partidario de las torpederas y cañoneras la lectura de los *Combats de la riviere Min* del Comandante Chabaut Arnault.

Hablemos ahora de los experimentos hechos en tiempo de paz. Nuestras experiencias del año pasado en Beerhaven y en Black Sod son muy instructivas, y espero que serán repetidas anualmente en aquella proporción y bajo la dirección de un Comandante en Jefe, hábil y arduo como Sir Geoffrey Hornby.

Es una desgracia que el número de las torpederas que se tenían en disposición haya sido tan limitado de dejar poco campo para experimentar su valor. Este número era de 20 o sean: dos de primera clase, 6 de segunda y 12 de tercera. De estos experimentos debe tratar dentro poco tiempo el Almirante Arthur por lo que me limitaré a sacar algunas conclusiones de las relaciones publicadas en los diarios.

1.º No veo la razón en ayuda de la general creencia que los bloqueos en el porvenir sean imposibles, si la escuadra bloqueadora, que debe consistir al menos en tres líneas de buques, tomara las medidas oportunas; ni me parece que los buques bloqueadores tendrán mucho que temer las torpederas enemigas si las de ellos serán numerosas, veloces y bien armadas;

2.º Una escuadra fondeada debería siempre ser protegida por un triple entorpecimiento flotante defendido con torpedos, con cañones y con ametralladoras.

3.º La luz eléctrica cuando sea empleada para proteger buques fondeados, debe ser usada por naves ó embarcaciones especiales, desde las cuales partan rayos de luz en dirección fija, y la distancia entre esta y los acorazados debe ser conocida;

4.º Las lanchas de ronda, cuando se haga uso de ellas, deben tener especial orden y señales para no paralizar el fuego de sus buques cuando estos sean atacados;

5.º Naves especiales deben llevar botalones y redes, y todo este material debe ser sistemado de manera de poderse poner con rapidez en su puesto como entorpecimiento flotante. Esto es aún mas necesario ahora, que muchos acorazados son de torres y sin arboladura;

6.º Las antiguas torpederas de 1.^a clase, que he clasificado como de 2.^a, no son aptas a aguantar el mar; y la tentativa de hacerlas marchar, en conserva de una escuadra, ha conducido grandes molestias para los equipajes y serios peligros para las torpederas;

7.º Es necesario disponer de numerosos cruceros veloces aptos a servir como vigías y de numerosas torpederas y cazatorpederas para poder oponerlas a los buques enemigos de la misma especie.

Indicaré solamente a las interesantes maniobras efectuadas

por los austríacos en 1884 y 1885 y a otras menos completas de la escuadra francesa en el Mediterráneo, de las cuales el señor Charmes saca gran partido para proclamar la victoria de las torpederas. Aquellas efectuadas por los rusos en 1884 representan realmente el estado de guerra y deben haber sido muy instructivas.

Yo me propongo ilustrar con un solo ejemplo estas grandes maniobras navales, que hoy día llaman la atención de todas las grandes potencias marítimas, y a este fin daré un breve sumario de aquellas efectuadas por la escuadra italiana.

La flota estaba dividida en dos escuadras de la manera siguiente:

Escuadra Est.—Acorazados *Príncipe Amadeo*, (contra Almirante Civita), *Castelfidardo*, crucero *Amerigo Vespucci*, aviso *Vedetta* y 4 torpederas.

Escuadra Oest.—1.º División, acorazados: *Dandolo*, (Vice Almirante Martini), *Duilio*; crucero *Giovanni Bausan*, aviso *Colonna*; 2.º División, acorazados: *Roma*, (Contra Almirante Bertelli) y *Affondatore*,—*Verde* y 5 torpederas.

La dirección general de la maniobra estaba confiada al Almirante Saint-Bon: la escuadra Est. ó sea la enemiga se había refugiado en uno de los fondeaderos al Nort. de la Cerdeña y precisamente en la linda rada de la Magdalena, de la cual tanto se valió Nelson en la guerra contra los franceses. El 15 de Octubre principiaron las hostilidades; la escuadra Oest. dejó Cagliari; el *Bausan* y el *Colonna* hacían el servicio de exploración, las torpederas eran remolcadas por los acorazados.

Antes de declarar el *Bausan* descubrió, con la ayuda de la luz eléctrica, dos torpederas enemigas, las que se retiraron sin atacar; se calculó que ellas hubieran quedado un buen cuarto de hora bajo el fuego de las ametralladoras del *Colonna*.

La escuadra que atacaba, queriendo formarse una base de operación, fondeó en el puerto de Liscia di Vacca en la mañana del 19 Octubre, después de haber durante los días antecedentes usado con profusión sus torpederas y embarcaciones a vapor para explorar las varias bahías y ensenadas próximas a la isla de la Magdalena, mientras de noche

con una línea de torpederas cerca de la costa y con una línea de acorazado mas afuera bloqueaba la escuadra Est. Era muy difícil para esta el vigilar todas las entradas del puerto y dos fueron encontradas libres de torpedos y entorpecimientos. Parece que alrededor de la escuadra Est. se hubiese establecido un entorpecimiento, pues una flotilla de embarcaciones de la escuadra Oest. fue sorprendida mientras buscaba reconocer la posición.

Desde el 19 al 21 el tiempo que había sido favorable, se hizo malo, lo que rindió las operaciones difíciles; sin embargo fueron hechas varias tentativas para sorprender la escuadra bloqueada, pero resultaron infructuosas y causaron en cambio la pérdida de las embarcaciones de la escuadra que atacaba. Por otra parte el *Castelfidardo* fue puesto fuera de combate por un bote pescador armado de un torpedo y que había alcanzado acercarse a su costado; subterfugio que a mi creencia sería absurdo sostener que pueda ser usado en una guerra verdadera, por que en aquel caso los marineros disfrazados habrían sido fusilados como espías.

Pero como el uso de los torpederos en la guerra parece que conduce naturalmente a estas diabólicas invenciones, como se usaba llamarlas antes, así la moral es que se deba observar toda precaución posible.

Entre tanto la escuadra que atacaba había perdido muchas de sus embarcaciones y la escuadra bloqueada un acorazado. El Almirante Martini dispuso entonces hacer un ataque nocturno, disfrazando la *Verde* como un acorazado para atraer el ataque de torpedos.

Pero antes que él mandara a efecto su plan, el Almirante Civita trató de escapar por el pasaje de Nido d' Aquila con el *Amadeo* y con la *Vedetta*. Si bien la noche era oscura y el viento muy fresco, ellos encontraron una torpedera enemiga que fue capturada, pero dio la señal de alarma que hizo acudir sobre el lugar el *Duilio* al cual el *Amadeo* y la *Vedetta* se rindieron después de un corto combate.

Estas incompletas relaciones navales por sí mismas insuficientes, por que los italianos no tenían naves munidas de redes y eran defectuosas de cruceros y torpederas, sirven a demostrar con cuanto fervor las potencias navales buscan la solución de los varios problemas que se refieren a la táctica naval

De cuanto he dicho hasta ahora, es fácil argumentar cuales sean mis ideas referente a la composición de una escuadra moderna.

Ella ciertamente no puede ser formada únicamente por buques acorazados. Pues la idea de una escuadra compuesta solo de buques acorazados no puede emanar que dé un largo período de paz.

Nelson antes de Aboukir se quejó amargamente de la falta de fragatas, agregando que a su muerte habrían encontrado esculpida en su corazón la palabra fragatas. El Schooner *Pickle* figura en línea con los navios en el modelo de la batalla de Trafalgar que se encuentra en las salas de la *Royal United Service Institution* y la primera vez que fue al mar, la escuadra del Mediterráneo bajo las órdenes de Sir W. Parker, era ordinariamente escoltada de tantos *piróscafos* y pequeñas naves cuantos eran los navios de que se componía. Actualmente los veloces avisos y cruceros son ciertamente mas necesarios que entonces. Por lo tanto según mi parecer, una escuadra destinada a obrar en alta mar deberá ser compuesta como diré enseguida; no tanto que si fuera dirigida contra costas enemigas, debería disponer de un cierto número de cañoneras y buques guarda-costas.

Tomando como base una escuadra acorazada de doce buques la repartición de la flota debería ser aproximadamente la siguiente:

| | | | |
|----|--------------------------------------|------------------|------|
| 12 | Acorazados..... | tripulantes..... | 6000 |
| 4 | Fragatas (tipo <i>Leander</i>)..... | « | 1600 |
| 12 | <i>Scout</i> avisos..... | « | 3000 |
| 24 | Grasshoppers, (caza torpederas) | « | 1500 |
| 50 | Torpederas de 1.º clase. | « | 750 |
| 2 | Buques ayuda torpederas.... | « | 600 |

104 Buques.

Tripulantes 13 450

En cifras redondas, nuestra flota sería constituida por 100 buques, mitad de los cuales serían torpederas; montados por 13 000 individuos. Hablaré ahora de la organización y de las evoluciones de una escuadra; pero, por cuanto este argumento sea importante, me limitaré a hacer sobre él alguna consideración —(*Rivista Marittima Italiana.*)

(*Se continuará.*)

F. E. B.

EXTRACTO DE LA OBRA DEL

**Lieutenant de vaisseau repetiteur à lecole Polytechnique,
Mr. A. Collet.**

TITULADA:

*Traité théorique et pratique de la régulation et de la compensation
des compas avec ou sans relèvements.*

Por el profesor de la Escuela Naval, D. Luis Pastor.

CAPÍTULO I.

Definiciones.—Notaciones.—Convenciones.

1—Una barra de acero imantada presenta hacia sus extremidades dos puntos donde el fluido magnético obra con mayor energía y, hacia su sección media transversal, una línea donde esta energía es casi nula. Dichos puntos se llaman *polos del imán* y la mencionada línea, *línea neutra*.

2—Si a uno de los polos de un imán que se pueda mover libremente, se le presenta sucesivamente cada uno de los polos de otra barra imantada, se nota en un caso atracción y en otro repulsión. Se distinguen pues los dos polos de un imán, por su manera de obrar sobre un mismo polo de otro imán que pueda girar libremente. Polos del mismo nombre en imanes diferentes, son los que actúan de igual modo sobre un mismo polo de un imán libre, y polos de nombre contrario los que actúan de manera diferente.

Estas acciones se suponen debidas a dos fluidos diferentes y se dice así que cada fluido obra por repulsión sobre el fluido de la misma especie y por atracción sobre el fluido de especie contraria.

3—Todo imán libremente suspendido y en reposo toma una posición determinada, a la cual vuelve si se le aparta de ella.

Se admite que este fenómeno es debido a la acción de la tierra, es decir, se supone que la tierra es un verdadero imán, y se da el nombre de *fluido y polo boreal* en el imán terrestre, al contenido en el hemisferio Norte, y el de *fluido y polo austral* al contenido en el hemisferio Sud.

El polo de un imán libremente suspendido que se dirige hacia el Norte contiene fluido austral, y el que se dirige al Sud, fluido boreal.

4—A la mitad de todo imán que contenga el fluido y polo boreal, se la acostumbra a distinguir, dándole el color azul; y a la otra mitad, la que contiene el fluido y polo austral, se la distingue por el color rojo.

En todo imán libre el polo rojo se dirige hacia el Norte y se le significa con una de las letras A (*austral*), N (*norte*), r (*rojo*): el polo azul se dirige hacia el Sur y se le significa por una de las letras B (*boreal*), S (*sur*), b (*blue: azul*).

5—Polos de un imán son los puntos de aplicación de las dos resultantes de las fuerzas atractivas ó repulsivas, que un polo infinitamente lejano (con relación a la longitud del imán) ejerce sobre cada elemento de fluido contenido en este imán.

CAPÍTULO II.

Leyes de las acciones magnéticas.—Magnetismo inducido.

6—Dos masas magnéticas m y m' se atraen o se repelen en razón inversa del cuadrado de sus distancias y proporcionalmente a sus masas, es decir, al producto mm' . Si, pues, F representa la fuerza que se ejerce entre estas masas, d la distancia, f un coeficiente constante determinado por la experiencia, se tiene

$$F = f(mm'/d^2)$$

7—Esta ley, aplicada a una aguja imantada, solo es verdadera suponiendo que su longitud, es despreciable con relación a la distancia que la separe del imán que sobre ella actúe.

Cuando esto sucede las resultantes ficticias paralelas y en sen-

tido contrario que suponemos aplicadas a los dos polos de dicha aguja, son iguales y forman lo que en mecánica se llama una *cupla* o *par de fuerzas*.

La experiencia ha mostrado que para las agujas imantadas ordinarias, los polos se hallan próximamente distantes de la extremidad mas cercana $1/12$ de la longitud de la aguja.

8—La experiencia ha probado que se puede sin error sensible asimilar la tierra a un imán muy enérgico, cuyo centro estuviera en coincidencia con el centro de la tierra, sus polos muy cerca del centro y su eje en la dirección de un diámetro terrestre poco distante del eje de rotación.

La ley del número anterior es, pues, aplicable a nuestros imanes, que solo tienen algunos centímetros de longitud, mientras que el imán terrestre está distante mas de seis millones de metros.

9—Cada polo del imán terrestre ejerce sobre uno y otro polo de un imán libre, dos fuerzas paralelas, iguales y en sentido contrario. Componiendo en una sola las dos fuerzas que actúan sobre cada polo de este imán, se obtienen evidentemente dos resultantes aplicadas a los mismos puntos, iguales, paralelas y dirigidas en sentido contrario. La tierra, pues, produce sobre todo imán libre situado en su superficie una cupla, cuyo efecto es orientar este imán, haciéndole girar sobre sí mismo en caso necesario, pero sin producir en él ningún movimiento traslatorio.

10—Se llama hierro dulce, sea el hierro puro, bien moldeable y bien recocado que no ha sufrido ninguna acción mecánica, sea el hierro fundido.

Cuando un pedazo de hierro dulce se aproxima a un imán, adquiere él mismo las propiedades de un verdadero imán. Se dice entonces que ha sido imantado por inducción; el magnetismo que ha adquirido así, se llama magnetismo inducido y al imán que lo ha originado, imán inductor. Si el imán inductor se aleja bruscamente del hierro dulce, este pierde inmediatamente su carácter magnético. El magnetismo inducido en una barra de hierro dulce por un imán inductor, induce a su vez magnetismo sobre otra barra de hierro dulce que se halle próxima ó en contacto,

11—El acero no se imanta en presencia de un imán sino

al cabo de un cierto tiempo; pero, después persiste imantado, aunque se aleje el imán inductor.

La fuerza que retarda la imantación del acero ó retiene su magnetismo una vez adquirido, se llama *fuerza coercitiva*. El hierro dulce carece de fuerza coercitiva, pero la adquiere por oxidación ó por acciones mecánicas, tales como la torsión, el batido, etc.

12—A medida que aumenta la temperatura de un imán disminuye su magnetismo hasta desaparecer. El magnetismo así perdido no reaparece con el enfriamiento.

13—Puesto que la tierra tiene todas las propiedades de un imán, quedarán imantados por su influencia tanto los hierros dulces, como los aceros de su superficie: los primeros muy rápidamente, los segundos después de permanecer cierto tiempo en la misma posición.

CAPÍTULO III.

Del magnetismo terrestre.

13—La tierra origina sobre los polos de todo imán situado en su superficie una cupla: si este imán fuese completamente libre, dicha cupla le fijaría en una posición determinada, cuya dirección coincidiría con la dirección de las fuerzas de la cupla.

Supuesto una aguja sostenida por su centro de gravedad en su pivote vertical, la cupla terrestre puede descomponerse en dos: una situada en el plano horizontal que pasa por el centro de suspensión y otra en un plano vertical. La acción de esta última que tiende a inclinar la aguja, puede neutralizarse mediante un contrapeso, y quedaran entonces tan solo las fuerzas horizontales que orientarán la aguja en la dirección en que ellas actúan. El plano de la cupla vertical será pues el plano vertical que pasa por el eje de la aguja en reposo.

14—Este plano se llama *meridiano magnético* y forma generalmente con el meridiano geográfico un cierto ángulo que se denomina *declinación*. La declinación se clasifica en Nor-deste y Nor-oeste o en positiva (+) y negativa (—) según que el

Norte de la aguja caiga al Este ó al Oeste del Norte verdadero del horizonte.

15 —Si en el plano del meridiano magnético se instala una aguja que pueda girar libremente sobre un eje horizontal perpendicular a dicho plano, solo en él podrá moverse la aguja como si únicamente actuara sobre ella la cupla vertical terrestre. La posición de reposo que toma el eje de figura de la aguja forma con un plano horizontal un ángulo mas ó menos considerable llamado *inclinación*, el cual se cuenta en el plano del meridiano magnético de 0° a 90° a partir de la horizontal.

16—Según la ley de los polos en el hemisferio Norte, el polo de la aguja que se inclina hacia abajo es el polo austral, Norte ó rojo.

La declinación y la inclinación de la aguja varían con el tiempo; luego si seguimos asimilando la tierra a un verdadero imán, debemos admitir que este imán varía en dirección y en intensidad con el tiempo.

17—Dichas variaciones se denominan seculares, anuales ó diurnas según el espacio de tiempo en que se las considera.

En París, en el siglo XVI, la declinación era oriental, en 1663 fue nula, pasó a ser occidental, alcanzó un máximun de $22^\circ 22'$ en 1825 y, desde entonces, sigue disminuyendo a razón de $6'$ a $8'$ por año. La inclinación ha sido menos observada; en París ha disminuido de 75° a $65^\circ 32'$ en el intervalo de 1661 a 1878.

Uniendo los puntos del globo donde se ha observado una misma declinación, se produce un sistema de líneas llamadas *isogónicas*, y aquellos a que corresponde una misma inclinación originan otro sistema de líneas llamadas *isóclinas*. (Planchas).

En la determinación de la declinación ó de la inclinación por medio de cartas, hay necesidad de tener cuenta con la fecha para las que están construidas.

18—Existen dos polos magnéticos terrestres, uno hacia los 100° de longitud Oeste de Grenwich y los 70° de latitud Norte y otro hacia los 14° de longitud Este y los 73° de latitud Sur. Parece además, existir otro polo hacia los 150° de longitud Este y 80° de latitud Norte.

Entre las curvas isogónicas hay una en que la declinación es

nula y entre las isóclinas otra en la que es nula la inclinación: a esta última se le llama ecuador magnético.

El ecuador magnético coincide con poca diferencia con el ecuador terrestre: al Norte el polo Norte de la aguja se inclina hacia abajo y al Sur hacia arriba.

La inclinación, nula en el ecuador magnético aumenta con la latitud y llega a los 90° en los polos magnéticos terrestres.

CAPÍTULO IV.

Intensidades de las fuerzas magnéticas.

19—Uno de los métodos que puede emplearse en la determinación de la magnitud de las fuerzas magnéticas terrestres es el llamado de las oscilaciones.

Se sabe que la fórmula del péndulo, siempre que la amplitud de sus oscilaciones es inferior a 60° es

$$t = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

siendo t el número de segundos de tiempo de cada oscilación, l la longitud del péndulo y g la aceleración que la gravedad produce en un lugar determinado por segundo de tiempo.

Si n y n' representan los números de oscilación que el mismo péndulo hace en su mismo tiempo T en dos lugares diferentes de las ecuaciones

$$T = n\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \text{y} \quad T = n'\pi \sqrt{\frac{l}{g'}}$$

se deduce

$$\frac{g}{g'} = \frac{n^2}{n'^2}$$

Para un mismo número n de oscilaciones cumplidas en dos lugares diferentes en los tiempos T y T' , se tendría del mismo modo

y como las fuerzas son proporcionales á las aceleraciones que producen, tenemos:

1.º La intensidad de gravedad es proporcional al cuadrado del número de oscilaciones que en un cierto tiempo hace el mismo péndulo en lugares diferentes.

2.º La intensidad de la gravedad es inversamente proporcional al cuadrado del tiempo empleado por el mismo péndulo en hacer igual número de oscilaciones en lugares diferentes.

20—Se pueden aplicar estos principios a la intensidad de la fuerza magnética terrestre, obrando sobre una aguja de inclinación libre de moverse en el plano del meridiano magnético. Si se la saca de su posición de equilibrio, volverá nuevamente a ella después de una serie de oscilaciones originadas por la acción de la cupla terrestre, cuyos componentes permanecen constantes en dirección y magnitud. Consideremos solo el movimiento de la parte que se dirige hacia el Norte. En el polo de esta extremidad actúa una fuerza constante I que podemos asimilar a la fuerza de la gravedad, luego

$$\frac{I}{I'} = \frac{n^2}{n'^2} = \frac{T'^2}{T^2}$$

Las dificultades que presenta la práctica de este método, hacen preferible la determinación de la intensidad del magnetismo terrestre, por medio de uno de sus componentes H (horizontal) ó Z (vertical) y el ángulo de inclinación θ . En efecto se tiene

$$\begin{aligned} H &= I \cos \theta \\ Z &= I \sin \theta \end{aligned}$$

21—De estas ecuaciones se deduce

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{Z}{H}$$

Supongamos que la aguja se mueve en un plano vertical que forma con el meridiano magnético un ángulo α y veamos cual será su inclinación i' con respecto al plano horizontal. La componente vertical no sufre variación, pero de la horizontal solo actuará aquella componente contenida en el plano de

oscilación de la aguja; es decir, $H \cos \alpha$, luego análogamente que en el caso anterior tendremos

$$\operatorname{tg} i' = \frac{Z}{H \cos \alpha}$$

Se deduce de aquí: 1.° Cuando $\alpha = 0$, i' es un mínimo. 2.° Cuando $\alpha = 90$, $i' = 90^\circ$, lo que da un medio de hallar la dirección del meridiano magnético. 3.° Si pasa la aguja a oscilar en un plano que forma un ángulo $90^\circ + \alpha$ con el meridiano magnético la inclinación i'' será dada por

$$\operatorname{tg} i'' = \frac{Z}{H \cos (90 + \alpha)}$$

de donde

$$\frac{1}{\operatorname{tg}^2 i'} + \frac{1}{\operatorname{tg}^2 i''} = \frac{1}{\operatorname{tg}^2 \theta}$$

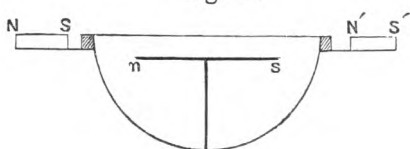
luego para obtener la inclinación, basta observar la aguja en dos planos verticales y perpendiculares entre sí.

22—La relación entre las componentes horizontales del magnetismo en dos lugares diferentes, se obtiene por medio de una aguja libre de moverse horizontalmente. Esta relación está dada por

$$\frac{H}{H'} = \frac{I \cos \theta}{I \cos \theta'} = \frac{T'^2}{T^2} = \frac{n^2}{n'^2}$$

generalmente se reducen las observaciones al tiempo necesario para 10 oscilaciones. Si n ha sido el número de oscilaciones contadas en un tiempo T , $\frac{T}{n}$ es el tiempo de una oscilación y $\frac{10 T}{n}$ el tiempo de 10 oscilaciones.

Fig. 1ª.



22ª La relación anterior puede también determinarse por medio de un aparato, cuyas partes principales son; un mortero que contiene

una aguja montada sobre un estilo: un anillo de cobre que ciñe la parte superior del mortero y puede girar alrededor del eje de suspensión de la aguja: sobre dos brazos horizontales que salen de este anillo en sentido diametralmente opuesto, van dos imanes de igual fuerza colocados simétricamente con relación al centro y mirándose por sus polos de nombre contrario.

Si de la posición indicada en la fig. 1.º, en que los imanes no influyen en la dirección de la aguja, hacemos girar el anillo, la aguja se desviará: consideremos la posición en que la dirección de los imanes sea perpendicular a la aguja desviada y llamemos « el ángulo en que ha girado la aguja a partir de su posición inicial.

(Se continuará).

CRÓNICA GENERAL.

El 12 de Octubre.—En este día, fecha memorable para los habitantes de América, tiene lugar entre nosotros los argentinos la trasmisión del mando entre el ciudadano que termina su mandato como Presidente de la República y aquel que lo asume.

Por vez primera, el pueblo argentino ha presenciado en medio del general contento y de la paz mas completa, acto de tanta trascendencia para su porvenir.

Nuevos dias de progreso y de útil labor presagia el horizonte de la patria para todos los hombres amantes del verdadero engrandecimiento de la República, desarrollando sus fuerzas de producción.

No es este el lugar donde podemos manifestar nuestros sentimientos, después de haber presenciado un espectáculo tan grandioso como sencillo, pero que como nación tanto nos enaltece.

Nuestras palabras desmerecerían quizás, pues no faltarían quienes las atribuyesen a otros sentimientos, menos sinceros que aquellos que nos animan en realidad.

Como argentinos, no obstante ser oficiales de la Armada, séanos permitido declarar que el 12 de Octubre de 1886, será siempre recordado por nosotros, como uno de los mas hermosos de nuestra vida.

El Juncal.—Entre los cuadros que fueron donados al *Centro Naval*, por el Ministerio de Guerra y Marina, figuran como se sabe, dos que se refieren al combate del Juncal, en cuya acción, tanta gloria cupo a nuestra reciente Marina de guerra, dirigida por el Almirante Brown.

Todos esos cuadros son debidos al pincel de un noble anciano, que también fué Jefe de nuestra Escuadra, y cuyo grato recuerdo no se borra tampoco de nuestra memoria: el Coronel D. José Murature.

El actual Vice Presidente de la República, Dr. D. Carlos Pellegrini, días antes de abandonar el Ministerio de Guerra y Marina, dirigió al Presidente del *Centro Naval* la nota que publicamos en seguida, refiriéndose a los cuadros que representan dos fases de aquel célebre combate.

Buenos Aires, Octubre 10 de 1886.—Señor Presidente del CENTRO NAVAL.—Habiéndose encargado al señor D. Eduardo Madero de hacer ejecutar en Europa algunos cuadros de nuestros combates navales, y siéndole necesario para ello tener a la vista los cuadros del combate del «Juncal» del Almirante Murature, sírvase Vd. disponer se le faciliten, debiendo el señor Madero devolverlos a ese Centro a su regreso de Europa, dentro de breve tiempo.

Saludo al señor Presidente.—C. PELLEGRINI.

Los dos cuadros han sido ya entregados al señor Madero, y representan el combate del Juncal que tuvo lugar el 8 de Febrero de 1827, por la mañana el primero y por la tarde el segundo, en el cual se ven alejarse batidos los buques enemigos.

El cañón submarino Ericsson.—El 23 Julio pasado se efectuó el primer ensayo, en Inglaterra, del cañón submarino, inventado por el viejo ingeniero americano Ericsson. Fue cerca de la entrada de Milford Haven que el ensayo se efectuó bajo la dirección del Teniente de navio Gladstone, del navio-cañonera *Vernon* de Portsmouth.

El cañón es largo 9^m 14cm. y lanza un proyectil del peso de una tonelada.

El primer ensayo fue hecho a una profundidad de 3^m 35cm. y el proyectil recorrió una distancia de 155 metros. El inventor cree poder obtener en caso de necesidad un alcance de 300 metros.—(*Revue Maritime et Coloniale*.)

Reglamento de uniformes y ceremonial marítimo.—Con fecha 8 Octubre del corriente año, la Superioridad ha aprobado los proyectos de *Reglamento de Uniformes y Ceremonial Marítimo* para el servicio de nuestra Armada, autorizando al Estado Mayor General para que proceda a hacerlo imprimir.

Los reglamentos han sido confeccionados por el señor Contra-Almirante B. L. Cordero.

El del *Ceremonial Marítimo* de que tanta necesidad teníamos, ha sido basado en el que rige actualmente en España.

Cuadro general del armamento de los buques de la Armada.—En un cuadro, bien prolijamente ejecutado, ha sido elevado a la Superioridad, en cumplimiento de órdenes recibidas por el Estado Mayor General de la Armada, las existencias de todo el armamento con especificación de sistema, clase, cantidad, estado, etc., que contienen los buques de la Armada y los que están depositados en el Arsenal de Marina y Ejército.

Satisfactorio no es el poder consignar que todo nuestro material bélico se encuentra en las mejores condiciones para ser usado.

Banderas e insignias.—Ha sido distribuido a todos los buques de la Armada un pequeño libro que contienen las banderas e insignias que deben usarse en adelante.

Cada bandera ó insignia trae la indicación del palo donde deben izarse y el número de cañonazos, que, como saludo, corresponde al que la arbola.

Informe General de la Escuadra de Evoluciones.—Con fecha 26 Octubre, el Jefe de la Escuadra de Evoluciones ha elevado al E. M. G. de la Armada el Informe General de la Escuadra que tiene a sus órdenes, referente a los ejercicios efectuados durante el mes de Julio ppdo. en su viaje de instrucción.

En el próximo número publicaremos íntegro el informe presentado.

Servicio de sanidad en los buques de la Armada.—Por el Ministerio del ramo ha sido dictada la resolución de que el servicio médico a bordo de los buques de la Armada se haga por turno.

Cada Cirujano deberá permanecer a bordo seis días consecutivos, no pudiendo bajar a tierra hasta que se presente el que vaya a relevarlo.

Rigurosa es la resolución, pero bastante necesaria, en vista

de que se abusaba en el servicio médico; prueba de ello son los últimos sucesos del acorazado «Los Andes» que a pesar de encontrarse reunidos cuatro buques de la Escuadra de Evoluciones y entre ellos el buque Jefe, no había a bordo un solo facultativo que atendiera los enfermos del acorazado mencionado y que tan fatales resultados tuvieron.

Junta Inspector de Marina.—Grata impresión han causado en general entre el Cuerpo de la Armada los decretos de la Superioridad que, con fecha 2 de Noviembre, ha expedido creando una Junta Inspector de Marina y fijándole sus atribuciones y deberes.

Aunque no corresponden al Boletín de este mes, sin embargo creemos conveniente anticipar su publicación.

Los tres Jefes nombrados son competentes para el desempeño de los delicados deberes que debe llenar la Comisión que componen, y sus nombres bastan para garantizar las medidas que adopten, en cumplimiento de su cometido.

Harta falta hacia llenar el vacío que cada día se hace notar con mayor intensidad, desde que la Armada carece de un Estado Mayor bien organizado y dotado del personal numeroso y competente que requiere para su debido funcionamiento.

Varios han sido los ensayos que hasta ahora se han hecho en este sentido; pero han sido deficientes.

Esperamos no obstante que día llegará en que ya no será posible demorar por mas tiempo la creación del Estado Mayor General de la Armada, con todas sus atribuciones, cual corresponde a una Nación, que tantas sumas invierte en el mantenimiento de su Marina de guerra.

Departamento de Marina.—Buenos Aires, Noviembre 2 de 1886.—Siendo conveniente al mejor servicio en la Administración de la Armada, y a su moral y disciplina, establecer una Junta Inspector permanente que tenga a su cargo el control general del aprovisionamiento y conservación de los buques, así en lo que corresponda a las tripulaciones, en mantención y vestuario, como en el material de guerra, consumo de máquinas y artículos navales para tener en estado de disponibilidad a cada buque y a las reglas de hi-

giene y servicio médico militar según los reglamentos; y visto lo que establecen al respecto las ordenanzas; el Presidente de la República—

DECRETA:

ARTICULO 1.º—Créase una Junta Inspectora de Marina, que se compondrá de un Comodoro, como Presidente, dos capitanes de navio, el Cirujano Mayor de la Armada, el farmacéutico mayor, el inspector de máquinas y un perito ingeniero naval.

Art. 2.º—Esta junta en sus funciones dependerá directamente del Ministerio de Marina y tendrá a su cargo:

Inspeccionar los artículos que se compran para el racionamiento, que no podrán ser librados a los buques sin su conforme, vigilando que su distribución se haga en la forma y condiciones que establecen las disposiciones vigentes.

Intervendrá en toda compra de artículos navales y carbón para los buques, en su recibo y consumo en ellos, y determinará los casos de reposición.

Cuidará del perfecto estado del armamento y municiones, dictando las disposiciones conducentes a su conservación y completa dotación.

Vigilará la confección del vestuario y su distribución conforme al Reglamento, interviniendo en la compra de telas y demás artículos de equipo.

Visitará los buques de la Armada, Arsenales y depósitos, cuantas veces lo juzgue conveniente para asegurarse de su estado y condiciones y que se observen las reglas de higiene y servicio médico que corresponda; remediando toda imperfección que encuentre ó solicitando del Ministerio, si el caso lo requiere, las disposiciones convenientes.

Intervendrá en la compra de materiales para los talleres, vigilando la ejecución de las obras que se ordenen; así como la administración y orden interno del establecimiento.

Art. 3.º—La Comisión Inspectora fijará el tiempo de duración según su naturaleza y aplicación a los artículos de uso y consumo que se provean a los buques y tripulaciones, estableciendo las reglas de responsabilidad para su cuidado, que establece la ordenanza.

Al efecto llevará libros con los asientos respectivos a cada buque por las provisiones que reciba; y los comandantes deberán justificar ante la Comisión los consumos y las pérdidas ó inutilización en su caso.

Art. 4.º—Por intermedio del Estado Mayor de la Armada se remitirán inmediatamente a la Comisión los inventarios de cada buque según su estado actual para servir de base a sus procedimientos.

Art. 5.º —La Comisión podrá sub-dividirse repartiendo en sus miembros aquellas de las diversas atenciones a su cargo, que considere conveniente, teniendo en vista el mejor servicio; esto sin perjuicio de la resolución que corresponde siempre a la Comisión.

Art. 6.º—La Comisión podrá pedir directamente a todos los buques y dependencias de la Armada los informes que considere convenientes, y cuando estos no satisficieran a la Comisión, se trasladará a bordo de los buques responsabilizando a los jefes de las omisiones ó faltas en que hayan incurrido.

Art. 7.º—El Estado Mayor de la Armada y la Prefectura Marítima, prestarán a la Comisión Inspectorá el concurso que les soliciten, para la ejecución de sus disposiciones y les facilitarán y harán facilitar las embarcaciones y oficiales que le sean necesarios para el desempeño de sus funciones.

Art. 8.º—La Comisión Inspectorá podrá proponer al Ministerio la adopción de las medidas conducentes al mejor servicio que le sugiera la práctica de sus funciones, sin perjuicio de los informes con que debe tener al corriente al Ministerio de sus procedimientos y condiciones de los buques en general, y donde hará las observaciones del caso.

Art. 9.º—Mensualmente se pasará a la Comisión un estado de los buques de la Armada, donde se expresará todas las existencias a bordo en materiales, víveres y armas, fuerza efectiva y movimiento habido en el mes-

Art. 10.—Es atribución de la Comisión inspeccionar todo buque de la Armada que se haga a la mar, para cerciorarse de su perfecto estado de navegabilidad, pasando una revista así del personal como de los víveres, municiones, carbón y demás materiales que deberá constatar se hallen en su dotación completa.

Igual inspección practicará al regreso de cada buque para informarse por el diario de viaje de lo ocurrido durante él; cuyas referencias verificará pasando una revista general a bordo.

Es entendido que todo esto es sin perjuicio, de lo que los jefes de buques deben comunicar al Estado Mayor General de la Armada, según las disposiciones vigentes.

Art. 11. —Los jefes y oficiales que forman la Comisión Inspectora gozarán de sueldo y prest, como si estuvieran embarcados.

Art. 12.—Comuníquese, etc.—JUAREZ CELMAN.—NICOLÁS LE VALLE.

Departamento de Marina.—Buenos Aires, Noviembre 2 de 1886.—El Presidente de la República—

DECRETA :

Artículo 1.º—Nómbrese para formar la Comisión Inspectora de la Armada, al Comodoro Don Daniel Solier, como Presidente, con retención de su actual empleo, y a los capitanes de navio Don Martin Guerrico y Don Ceferino Ramírez.

Art. 2.º—La Comisión Inspectora propondrá al Ministerio de Marina, el personal necesario para el desempeño de sus funciones, debiendo componerse este de oficiales de la Armada.

Art. 3.º—Las oficinas de la Comisión Inspectora se establecerán en el local de la Comisaria General de Marina.

Art. 4.º—Comuníquese, etc.—JUAREZ CELMAN.—NICOLÁS LEVALLE.

Discusión ó polémica.—Con no disimulado pesar hemos leído, en las páginas del último número del *Ejército Argentino*, un suelto poco en armonía con el lenguaje culto y razonado que debe siempre emplearse en una discusión sobre un punto determinado de ciencia militar.

Pero si eso hemos constatado por una parte, en cambio nos demuestra su autor por otra, que sus opiniones acerca de los lanzamientos de torpedos Whitehead por medio de los gases que desarrollan cargas de pólvora en vez de aire comprimido,

carecen de base y de fundamentos sólidos, pues ningún ejemplo nos cita en apoyo de ellas.

Para demostrar con nuevos datos la importancia real que ha adquirido ya el nuevo método de lanzar torpedos Whitehead por medio de la pólvora, citaremos también que el Gobierno Inglés ha mandado construir veinticinco torpederas, dotadas de tubos para disparar los torpedos con pólvora.

Holanda y el Japón tienen en construcción, varias torpederas dotadas de idénticos tubos.

En cuanto a la competencia y autoridad que se niega a los Oficiales de la División de Torpedos Argentina, es cuestión también esa que compete juzgarla a la Superioridad, que en ellos ha depositado su confianza, tanto mas cuanto que los elementos que manejan y manipulan son delicados y de responsabilidad.

Creíamos que el *Ejército Argentino* sabia discutir sin personalizarse y sin emplear un lenguaje que está reñido con los términos de una discusión entre personas que se respetan; si nos hubiera demostrado que él tenia razón, lo hubiéramos confesado, ¿pero, por qué él diga una cosa, se han de callar los demás *porque* sí? Eso nó!

Como no debemos perder nuestro tiempo en alimentar polémicas, máxime cuando ios órganos de publicidad entre los cuales se deseen sostener, pertenecen a una clase especial, cerramos estas ligeras reflexiones, que nos han sido sugeridas al leer el suelto del último número del *Ejército Argentino*.

Mientras tanto, hacen muy bien los Oficiales de la División de Torpedos en no preocuparse de lo que se diga por ahí, y seguir adelantando en los conocimientos especiales, que requiere el arma a que se dedican.—S. J. A.

Nombramientos—La Superioridad ha nombrado para Jefe y Director de la Estación Central y Escuela de Torpedos al Teniente de Fragata D. Manuel J. García, y para Comandante del torpedero *Maipú*, al de igual clase D. Atilio S. Barilari que desempeñaba las funciones de 2.º Comandante del mismo.

Estos dos nombramientos, que tanto honran a los favore-

cidos, han sido hechos a propuesta del señor Jefe de la División de Torpedos Comodoro D. Daniel de Solier.

Felicitemos a ambos oficiales y esperamos que sabrán corresponder dignamente a la distinción y confianza, que han merecido de parte del Superior Gobierno y de su Jefe inmediato.

Cuestión Misiones.—A fines de este mes la partida ligera que, bajo las órdenes del 3.^{er} Comisario de la Comisión de Límites Comandante D. Valentino Virasoro, partió para practicar algunos trabajos preliminares en el Territorio de Misiones, deberá encontrarse en San Pedro y en los primeros días de Noviembre en el lugar llamado Campiñas de Américo.

El «Destructor» crucero-torpedero español.—Se trata de un buque designado por el nombre de contra-torpederas, pero que, como el *Trípoli* está destinado a atacar también los grandes acorazados y llevará a la vez, torpedos y artillería. Ha sido lanzado desde el astillero de M. M. Thompson en Glasgow.

Para un desplazamiento de 480 toneladas, el *Destructor* tendrá una fuerza motriz de 3800 caballos, desarrollada por dos máquinas de triple expansión, colocadas en compartimientos separados. Las calderas en número de cuatro y del tipo locomotora, son igualmente colocadas en compartimientos separados. Las maquinarias son protegidas por planchas de acero desde 20 a 44 m/m. de espesor.

Los depósitos de carbón son además establecidos alrededor de las máquinas. Están arriba de la línea de flotación y completamente protegidos; el *casco* está dividido en 22 compartimientos estancos.

Las dimensiones principales son las siguientes:

| | |
|---------|---------------|
| Eslora. | 55 m. 78 c/m, |
| Manga | 7 « 60 « |
| Puntal | 3 « 95 « |

El armamento consistirá en un cañón Hontoria de 9 c/m. que podrá hacer fuego de todos lados, cuatro cañones de tiro rápido y dos ametralladoras Nordenfelt. Para lanzar los torpedos tendrá dos tubos uno a proa y otro a popa.

El Comandante que se encontrará en una torre blindada estará en comunicación por medio de hilos eléctricos con todas las reparticiones del buque, que estará alumbrado con luz eléctrica.

El *Destructor* tendrá tres palos que podrán ser desmontados en tres minutos y dos timones uno a popa y el otro a proa.

El alojamiento de los oficiales muy espacioso, está colocado adelante de las máquinas. El de la marinería atrás y por una ingeniosa instalación las cuquetas forman un nuevo casco en esa parte del buque.

La prueba del recibo debe consistir en dos corridas de tres horas y media cada una, con una velocidad mínima de 22 nudos y medio. A mas recorrerá 120 millas para apreciar el consumo de carbon; el buque deberá poder llevar las provisiones necesarias para poder andar 500 leguas marinas a toda fuerza!—(*Revue Maritime et Coloniale.*)

Prueba del crucero inglés «Amphion».—Este crucero del tipo *Leander* hizo sus pruebas fuera del puerto Portsmouth.

Está armado de 4 cañones de 15 centím. colocados en el puente, de cuatro tubos lanza-torpedos y de ocho ametralladoras tipo varios. Las pruebas hechas han dado pocos resultados en sus condiciones de estabilidad.

Tuvo un movimiento de roldo y cabeceo fuera del ordinario y bajo el impulso del viento tuvo una inclinación de 17° a estribor.—(*Revista Marittima*).

Nuevos cruceros franceses en construcción.—Los cruceros de tercera clase de acero y de dos hélices *Surcouf* y *Jorbús* serán puestos en construcción muy pronto uno en Cherbourg y el otro en Rochefort. Estos buques tendrán 95 metros de eslora, 9 m. 30 c/m. de manga, y calaran 4 m. 20 c/m. con un desplazamiento de 1850 toneladas. Las máquinas serán de 6000 caballos, según el proyecto, con tiraje forzado, tendrán una velocidad de 19 1/2 millas. El armamento se compondrá de dos cañones de 14 c/m. de tres cañones de tiro rápido de 47 m/m. de cuatro cañones revolvers de 37 m/m. y de cinco tubos lanzatorpedos.

Estos buques serán protegidos del tiro horizontal por medio de un puente acorazado.—(*Revista Marittima*).

Experimentos de una nueva granada.—Varios diarios alemanes anuncian que en Berlín se han hecho experimentos con un nuevo tipo de granada. La carga compuesta de varias materias explosivas y de poderosa fuerza destructora tiene acción para destruir las mas sólidas construcciones.

El Gobierno, satisfecho de los resultados obtenidos ha ordenado la fabricación de 75000 granadas; 50000 de ellas a la casa Gruson de Buckan; las otras 25000 deberán ser provistas por los establecimientos militares de Silburge y de Spaupan.—(*Revista Marítima*).

Experimentos efectuados en Inglaterra con las ametralladoras Nordenfelt.—Los diarios Ingleses en una serie de artículos que se reasumen a continuación, dan un extenso detalle de los experimentos efectuados en el mes de Julio pasado, en Dartford con los cañones Nordenfelt en presencia del Duque de Cambridge y de los representantes de casi todos los ejércitos europeos.

Los experimentos fueron divididos en dos partes: los de la primera serie fueron hechos con Nordenfelt de uno y mas caños del calibre de 2.54 c/m. Los de la segunda fueron efectuados exclusivamente con Nordenfelt de tiro rápido.

La primera prueba fue hecha con una ametralladora de un solo tubo (calibre fusil) colocado sobre un montaje de campaña que disparó en 30 segundos 80 tiros. La segunda con una ametralladora de tres tubos (calibre igual al anterior) con igual montaje. Esta después de haber hecho 84 tiros en 20 segundos, debió cesar el fuego, por haberse producido un entorpecimiento que fue adjudicado al modelo de los cartuchos reconocidos como poco adecuados a los tubos empleados.

El *Broad Arrow* deplorando tal inconveniente observa que la ametralladora de tres caños está munida de un mecanismo muy simple y perfecto y que es muy adecuada en la guerra de montaña, pues con todos sus accesorios y con 1400 tiros puede ser trasportada por solo dos muías: refiere a mas, como con tal arma durante las experiencias en Italia fue posible a un individuo bien adiestrado hacer 400 tiros en 48 segundos, mientras en Francia otro que no era práctico apenas pudo hacer 300 tiros en 45 segundos.

Se efectuaron después 100 tiros en 13 segundos y 265 en 30 con una ametralladora de 5 tubos montada sobre un aparato llamado de infantería; 200 tiros en 13 segundos con una ametralladora de 10 tubos colocada sobre montaje de marina, y 400 tiros con la misma en 30 segundos. En seguida se hicieron 200 disparos con un ángulo de depresión de 55° con una ametralladora de 5 tubos colocada en un montaje que es destinado para las cofas de los buques.

El sexto y último experimento de la primera serie fue cumplido con la ametralladora de un solo tubo de 2.5 c/m. colocada en montaje de marina. Se hicieron 20 tiros en 55 segundos, después se hicieron 76 tiros mas en 30 segundos, comprendiendo en este tiempo el necesario para cambiar las cajas de carga.

La segunda serie fue dedicada a las pruebas de penetración. Un cañón de tiro rápido del calibre de 2.54 cm. disparó un tiro con bala de acero de punta templada según el sistema usado en el temple de los corta hierro y de los utensilios que deben tornearse. *

El proyectil perforó netamente a la distancia de 60 metros una plancha de hierro batido del espesor de 2.50 c/m. a mas la armazón de manera que la aguantaba.

En otro tiro disparado con la ametralladora de 3.75 c/m. un proyectil lleno de 0.900 kg. entró en una plancha formada por tres chapas de hierro batido del espesor de 2.50 c/m. que estaban unidos por tuercas, produciendo dilatación. Un segundo tiro hecho en las mismas condiciones dió iguales resultados.

Después fue lanzado un proyectil de 2.700 kg. por una ametralladora colocada en montaje de marina contra un blanco situado a 50 m. formado por cinco planchas de hierro batido del espesor de 2.50 c/m. Las planchas estaban colocadas una sobre la otra y contra una armazón de madera a ángulos pequeños. Computando los espacios entre las planchas y sus ángulos de inclinación se pudo obtener que las cinco planchas así dispuestas constituyeran un blanco de 15 c/m. de es-

* Tanto los proyectiles llenos, como las granadas usadas por los cañones Nordenfelt son hechos de barras de acero, y después tra

pesor, al través del cual el proyectil pasó netamente perforando también la armazón de madera.

Se dispararon después algunas granadas de 1350 kg. con una ametralladora colocada en montaje de campaña: los primeros tres tiros fueron hechos con intervalos para dejar tiempo de ver el excelente modo de funcionar el montaje, los otros seis tiros disparados con rapidez en 13 1/2 segundos con el fin de hacer constatar la celeridad del fuego. En seguida se hicieron 6 tiros en 15 segundos con la Nordenfelt que larga granadas del peso de 2.700 kg. de montaje ordinario y después 6 tiros con cinco ametralladoras de 3,80 c/m. de montaje de marina con supresión de retroceso.

Se completaron los experimentos haciendo maniobrar varias ametralladoras situadas en varios montajes con el fin de cerciorarse de su comportamiento en el manejo. El montaje sistema Alt fue reconocido inadecuado para maniobrar en terreno accidentado: el defecto principal de este montaje parece ser el de tener las ruedas de un diámetro muy reducido por lo que el cuerpo de la ametralladora queda muy cerca del suelo. Tal inconveniente se hace mas sensible aún por la causa de colocarse las cajas de municiones bajo el mismo cuerpo de la ametralladora.

Después se hizo maniobrar una ametralladora con montaje para caballería, muy ligera y manuable; lleva dos artilleros colocados en dos sillas. Fue reconocido que los resortes de que está provista, impiden hacer con prontitud una buena puntería.

Por último se hizo maniobrar una ametralladora de tres tubos con un nuevo montaje para infantería ideado por el mismo Nordenfelt. Este montaje fue muy admirado, ya sea por que permite hacer fuego con prontitud y facilidad cuanto por su ligereza en cambiar de posición y por la ingeniosa disposición de las cajas para las municiones.

De cuanto afirma el *Broad Arrow* parece que el Gobierno inglés ha determinado asignar un cierto número de ametralladoras a cada regimiento de caballería e infantería; la sola dificultad a resolverse en tal determinación dependería únicamente en la elección del montaje.

La prensa militar inglesa no está conforme en juzgar con

los resultados conseguidos en los experimentos indicados. El *Admyralty and Horse Guard's Gazette* como ejemplo constata que la tan decantada rapidez del fuego de los Nordenfelt se ha demostrado inferior a la fama, pues ni la ametralladora de 10 tubos alcanzó la celeridad del tiro de 1000 disparos por minuto limitándose a solo 800 y aquella de cinco tubos resultó en el acto práctico ser mucho mas lenta de lo que se había anunciado! esto en dependencia de las precauciones tomadas para evitar el peligro de explosión en el depósito! El mismo diario sostiene que en fin de cuentas los experimentos hechos en Dartfort nada prueban y afirma que los accidentes verificados hasta ahora en el servicio de las Nordenfelt, alguno de los cuales muy graves con daños en el personal, son en números mayores de aquellos sucedidos en el manejo de armas análogas. Deplora el carácter de *rédame* que por los grandes constructores suelen darse a estas pruebas que deben no solo poner en evidencia la bondad de los productos que salen de sus oficinas pero también captarse la prensa y que sus representantes son muy largamente invitados y tratados y lamenta que el Gobierno se preste a sancionar tales muestras con la presencia de sus oficiales * y con daño manifestado para los menores industriales que no tienen los medios para hacer otro tanto. Teme que por efecto de la influencia que viene tan indirectamente ejercitada en el ánimo de aquellos que presencian los experimentos, la administración militar no se encuentra libre completamente en la elección de aquellas armas que son recomendadas como superiores por los oficiales mas experimentados y concluye preguntando si es recomendable, justo y patriótico el contribuir a exaltar una invención dada con daño manifiesto para el poder defensivo del país.—(*Bivista di Artigliería e Genio*).

El barco submarino sistema Nordenfelt.—La cuestión sobre la lucha de la torpedera contra el acorazado es hoy la que tal

* En los experimentos en cuestión asistieron mas de doscientas personas entre damas y caballeros, muchísimos representantes de la prensa y gran número de notabilidades militares, entre ellas el mencionado Duque de Cambridge el General Wolseley y todos los representantes de las potencias europeas y de algunas de ultramar.

vez preocupa mas vivamente al mundo de los marinos, y hasta el público se fija en ella con atención, interesándose en los argumentos contrarios, aducidos en defensa de ambos sistemas. Entre tanto espérase que un gran combate naval venga a demostrar evidentemente la superioridad indiscutible de uno de los dos. Hasta ahora, las torpederas, no parecen hallarse aún en estado de proseguir siempre la lucha con buen éxito, pues con dificultad pueden mantenerse en alta mar, como lo han demostrado las pruebas en simulacros de combates navales verificados últimamente en Inglaterra; y además, es probable que no puedan atravesar las redes de seguridad, de compactas mallas, con que se rodean los acorazados. Por último, podríamos preguntarnos si la via de agua que determina la explosion de un torpedo producirá necesariamente una avería de suficiente importancia en el buque grande, pues por el sistema de construcción actual se protege el acorazado con una red de compartimientos; de modo que la via de agua debería localizarse en un aislado, sin producir mas accidente.

Como quiera que sea, para obtener con los torpedos un efecto mas seguro, trátase ahora de hallar el medio de lanzarlos con ayuda de barcos submarinos, que puedan tocar al acorazado en las partes mas peligrosas de su casco inferior, evitando la red que detiene los torpedos y la coraza metálica que protege al buque contra el choque de los proyectiles de la artillería enemiga.

Las principales naciones de Europa estudian atentamente el asunto, y han hecho ya experimentos muy repetidos, cuyos resultados no se dan a conocer; también los inventores se ocupan mucho de la cuestión, y aunque el problema no se haya resuelto aún, no debe considerarse irrealizable. Mr. Nordenfelt que le estudia particularmente, ha ideado un tipo de barco submarino que excita vivamente la curiosidad, y sobre el cual daremos aquí algunos detalles, tomados de una revista marítima extranjera, y de una conferencia que el 29 de Enero último dió en Londres ante los altos funcionarios del almirantazgo inglés y los principales de la familia real.

Mr. Nordenfelt atribuye principalmente el mal éxito de

las diversas tentativas hechas antes con los barcos submarinos, a sus dimensiones demasiado reducidas, que no permitieron comunicarles una fuerza motriz suficiente, tanto para dirigirlos como para asegurarles el medio de ascender y sumergirse fácilmente en el mar.

El nuevo barco, movido por vapor, solo lleva tres tripulantes; y puede recorrer, según el inventor, ciento cincuenta millas por lo menos, sin que sea necesario renovar la provision de carbon.

El aparato de inmersión se compone de dos hélices laterales de eje vertical, movidos por una máquina, especial de vapor, y la inmersión se regula por una válvula automotriz. Además se emplea un depósito auxiliar de agua fría en el cual se pueden introducir, según los casos, hasta cuatro metro cúbicos de agua.

Para asegurar la posición horizontal del barco debajo del agua, condición de todo punto indispensable, los timones colocados en la proa están provistos de contrapesos que mantienen siempre el barco en su posición normal.

Mr. Nordenfelt dice que se ha propuesto ante todo conservar el motor de vapor a fin de que su barco pueda tener independencia y le sea fácil renovar siempre las provisiones de agua necesarias sin necesidad de ir a tierra. Se ha evitado el uso de la electricidad, calculándose que las baterías y acumuladores, a los cuales se hubiera debido apelar, eran aparatos demasiados susceptibles de frecuentes descomposiciones, y que lo mismo podrían comprometer la seguridad del barco.

Los temores de Mr. Nordenfelt son quizás un poco exagerados bajo este punto de vista, y así se priva de un auxiliar particularmente precioso, que hubiera sido, por el contrario, muy propio para la maniobra de un barco submarino, puesto que los motores eléctricos tienen la enorme ventaja de no viciar el aire, no producir ruido ni humo; y ocupar poco espacio. Por otra parte, creemos que esta cuestión se estudia atentamente en diversos países extranjeros, donde se hacen pruebas para la aplicación de los motores eléctricos al nuevo tipo de barco. El barco Nordenfelt tiene la forma de un cilindro afilado en ambas extremidades para

disminuir la resistencia; la anchura máxima es de 3 m. 65, la longitud total de 19 m. 50, su mayor altura en el centro, de 3 m. 25, el desplazamiento total, de 60 toneladas, y la celeridad sobre la base medida, de 9 nudos.

La tripulación se reduce a tres hombres que se sitúan en el centro del barco delante del hornillo de la caldera. La torrecilla del comandante, que sobresale en la parte superior, tiene una puertecita, por la cual se pasa a una escala que conduce al interior del barco; y cuando este se halla sumergido, una cúpula de cristal permite observar el mar.

El barco se ha construido con planchas de acero dulce, reforzadas interiormente; la máquina principal pone en movimiento el hélice de popa, asegurando el desplazamiento horizontal del barco, así como la bomba de aire, las que alimentan la caldera y la de circulación de agua caliente : es del tipo compuesto de condensación.

El cilindro de alta presión mide 0,^m 30 de diámetro y el de baja presión 0^m 63. Una segunda máquina motriz de dos cilindros de 0,^m 10 de diámetro, hace funcionar un ventilador, así como las dos hélices laterales de eje vertical que tienen por objeto asegurar la inmersión del barco.

La caldera que alimenta las máquinas es del tipo ordinario; los productos de la combustión caen en una caja especial, inmediata a la cúpula, y son arrojados fuera hacia la parte inferior, para evitar el humo, que revelaría la presencia del barco. Cuando este se ha sumergido, el vapor se produce por el calor acumulado en dos depósitos de agua hirviente, que contienen ocho toneladas, hallándose el uno a proa y el otro a popa.

El agua de estos depósitos se mantiene siempre a una elevada temperatura, estableciendo una corriente de cambio continuo con la caldera, por medio de tres bombas de circulación, gobernadas por la máquina principal. Los depósitos se pueden vaciar en caso necesario para aligerar el barco cuando se quiere remontar a la superficie. En tiempo normal, el barco navega flotando, con sus depósitos de agua fría vacíos; pero cuando se halla bastante cerca del enemigo para que no se pueda ver, comienza a sumergirse de modo que solo la cúpula llega al nivel del agua.

Al efecto introdúcese cierta cantidad de esta en el depósito de agua fría, y ciérranse todas las salidas de aire y la chimenea, así como el hornillo de la caldera.

Los hélices laterales se ponen en movimiento para determinar la inmersión, regulándose siempre la profundidad, según hemos dicho, por la válvula automática, gobernada por la presión de agua exterior que abre ó cierra el depósito de vapor.

En cuanto a la invariabilidad de la posición horizontal, se asegura por los timones especiales de que ya hemos hablado.

Al acercarse al buque que se trata de atacar, el barco se sumerge completamente, pudiendo hundirse a veinte metros de profundidad, según Mr. Nordenfelt; y entonces lanza mecánicamente un torpedo automóvil de 4^m 26, colocado en la proa del barco.

Las pruebas se efectuaron en Estocolmo los días 22, 23 y 25 de Setiembre último a presencia de los Delegados de todas las naciones europeas, del Brasil y del Japón.

Los días 22 y 23, el barco hizo diversas evoluciones, manteniéndose sumergido; pero la celeridad no excedió de seis nudos por hora; en el ensayo de inmersión se emplearon treinta minutos. El día 25, hallándose reducida la tripulación a dos hombres, además del comandante y maquinista, se trató de simular el ataque de una cañonera y el barco debió acercarse sumergiéndose desde el punto en que se le hubiera podido ver.

Recorrió el trayecto con escasa celeridad, y hubo de remontar varias veces a la superficie para tomar aire. Según los informes oficiales, el aparato destinado para asegurar la horizontalidad de la posición no funcionaba todavía de una manera que pueda infundir plena confianza, pues tiene que remontar a menudo a la superficie, exponiéndose así al peligro de ser descubierto.

La celeridad de la marcha del barco sumergido es muy insuficiente, no excediendo de tres nudos; y por último parece que el armamento que puede recibir no basta para su defensa.

Por esto se ve, que si el problema no está del todo re-

suelto aún, la cuestión se halla en el terreno de la práctica, y según lo ha observado el duque de Edimburgo después de la conferencia de Mr. Nordenfelt, este inventor ha dado un gran paso hacia la solución que tendrá mucha importancia para las futuras guerras marítimas.

Sin embargo podríamos preguntarnos, suponiendo que el problema estuviese completamente resuelto, como podrá la tripulación del barco submarino, tan próximo al buque enemigo en el momento de la explosión, escapar bastante a tiempo para no quedar aniquilado a su vez, por el mismo golpe dirigido contra su adversario.— (*Extracto de una Revista Española.*)—Por Juan Peffabet, alférez de fragata.

Reglamentos para el servicio de la Armada Nacional.—Se han publicado y repartido ya los *Reglamentos de banderas e insignias, honores y saludos* y el de *uniformes para el servicio de la Armada Nacional*, confeccionados por el Jefe de la Escuadra de Evoluciones, Contra Almirante D. Bartolomé L. Cordero y aprobado por el Superior Gobierno.

Vienen a llenar una deficiencia que urgía hacer desaparecer a la mayor brevedad.

En cuanto al *Reglamento de uniformes*, creemos que mas tarde será susceptible todavía de algunas nuevas modificaciones.

Escalafón.—El *escalafón* de la Armada, confeccionado por el Oficial del Ministerio de Marina, D. Alejandro E. Albarracín y por el Teniente de Navio, D. José Folguera, que fue aprobado por la Superioridad, está imprimiéndose y en breve se dará a la publicidad.

Torpederas en construcción.—Según la *Revista General de Marina*, la casa de Yarrow tiene, en la actualidad, en construcción las siguientes torpederas de primera clase:

Gobierno inglés.—Veinte y cinco de 125 pies de eslora por 13 pies de manga. Un tubo lanza torpedos fijo a proa y probablemente cuatro para disparar por las bandas, si bien este último punto no está oficialmente decidido. El lanzamiento de los torpedos se hará con pólvora.

Dos de 113' por 12' 6". Dos tubos fijos a proa y uno girato-

rio a popa para disparar en todas direcciones. Velocidad aproximada de 19 a 20 millas.

Gobierno austriaco.—Dos tubos fijos a proa y dos giratorios a popa para disparar en todas direcciones, montados sobre una meseta o explanada. En sus calados ordinarios andarán 22 millas y sin sus cargas a bordo 24 millas.

Gobierno holandés.—Una en todo igual a las primeras, de los ingleses.

Gobierno italiano.—Dos de 135' por 14' Tendrán dos hélices y dos calderas, cada una de las cuales trabajará en conexión con cada máquina, a fin de poder funcionar con una sola cuando por cualquier circunstancia sufriende avería la otra. Tanto estos buques como los de los austriacos llevarán sus carboneras protegiendo las calderas por sus costados, cámaras de calderas y máquinas. Con todos sus efectos a bordo y listas para el combate andarán 21.5 millas.

Gobierno japonés.—Una de 166' por 19'. Tendrá dos hélices.

La particularidad que presenta este barco, es que el espacio de la máquina y caldera estará protegido por una armadura de acero de una pulgada de espesor. De todos los torpederos que relacionamos, el único mandado construir después de las experiencias inglesas con la Escuadra, ha sido el Gobierno japonés, y bien claramente se ve en él reflejada la idea que predomina después de verificadas aquellas, observando su eslora de 166'.

La enseñanza que han dado contribuirá poderosamente a realizar la construcción de un torpedero que, siendo apto para largas navegaciones, reúna en lo posible las condiciones requeridas en armonía con la misión que está llamado a desempeñar.—(*Revista General de Marina*).

Renuncia.—El Teniente de fragata D. Santiago J. Albarracin, que formaba parte de la Dirección del Boletín y de la Comisión Directiva de nuestro Centro como vocal, ha renunciado ambos cargos, porque las obligaciones del servicio le impiden desempeñar debidamente aquellos puestos.

Canje.

- «Revue Marittime et Coloniale».— París.
- «Revue d' Artillerie».—París.
- «Electricité»—(Revue Scientifique Illustrée).—París.
- «Bulletin de la Réunion des Officiers».—París.
- «La France Militaire».—París.
- «Revista Marittima». —Roma.
- «Revista d' Artigliería e Genio. »—Roma.
- «Annaes do Club Militar Naval. »—Lisboa.
- «Revista Marítima Brazileira».—Rio Janeiro.
- «Revista de Marina ».—Valparaíso.
- «Revista General de Marina».—Madrid.
- «Revista Regimiento 1.º de Artillería».—Montevideo.
- «El Ejército Uruguayo».—Montevideo.
- «Anales del Instituto Agronómico-Veterinario».—Santa Catalina. Buenos Aires.
- «Revista de la Sociedad Geográfica Argentina».—Buenos Aires.
- «Ejército Argentino».—Buenos Aires.
- «Anales de la Sociedad Científica Argentina».
- «Boletín Oficial del E. M. G. del Ejército ».
- «Revista del Centro Boliviano».
- «Revista del Club Naval y Militar ».
- «Deutsche Heeres Zeitung».—Berlín.

Movimiento de la Armada.

- Setiembre 30.—Por acuerdo del Honorable Congreso son ascendidos a Comodoro los Capitanes de Navio, don Antonio Somellera, D. Augusto Lasserre, D. Daniel de Solier, y al empleo de Capitán de Navio los Capitanes de Fragata, D. Juan Cabassa, D. Enrique Sinclair, D. Miguel Soler, D. Rafael Blanco, D. Jorge H. Lavvry.
- Octubre 7.—Son ascendidos al empleo de Alférez de Fragata, los Guardias Marina, D. Solano Rolon, D. Marcos Fernandez, D. Juan Murúa, D. Adolfo Arschel, D. José M. Mascarello, D. Federico de la Serna, D. Clodomiro Matheu.
- « « — Se nombra una Comisión compuesta del Capitán de Navio D. Miguel Soler, del Director de la Escuela Naval D. Eugenio Bachmann y del Teniente de Navio D. Carlos Lartigue para dirigir los trabajos del nuevo edificio para la Escuela Naval.
- « 9. —Es ascendido al grado de Teniente de Navio honorario D. Carlos Barraza.
- « « —Se asimila al empleo de Teniente de Navio el Comisario Contador y Pagador del transporte *Villarino*.
- « 14.—Se concede al Dr. D. Edmundo Puch el premio acordado por el H. Congreso a los de la Campaña de los Andes.
- « « —Se concede al señor Comandante, Oficiales y tripulantes del transporte *Villarino* el premio de los expedicionarios al Rio Negro.
- « 16.—Nombra Oficial profesor de la División Torpedos al Alférez de Navio D. Adolfo Diaz.
- « « —Se nombra 3.º Maquinista de la Cañonera *Uruguay* al Sr. D. Isidoro Hoffman.
- « 20.—Se ordena baje a esta Capital el Comandante del vapor *Comodaro Py*.

- Octubre 26.—Se nombra Comandante de la *Maypú* al Teniente de Fragata, D. Atilio S. Barilari y Jefe de la Estación torpedos al de igual clase D. Manuel J. García.
- « « — Se da de baja al 2.º Maquinista D. Juan Fallon.
- « « Nómbrase 2.º Maquinista de la *Constitución* al 3.º Anatabio Figueroa.
- « « Se concede medalla y diploma de la Campaña del Paraguay al Teniente de Fragata D. Juan Wilson.
- « 28.—Nómbrase profesor en la corbeta *Chacabuco*, al ciudadano D. Juan A. Valdez.

ALGUNAS PALABRAS.

Al inaugurarse el curso de la Escuela de Torpedos del rio Lujan, me vi en la obligación de proporcionar a los oficiales que seguían las conferencias un texto especial para el estudio de la electricidad en su aplicación a los torpedos.

Las diversas obras existentes en el idioma castellano como ser las del Coronel de Ingenieros Schidnagel, la de Albarran, la de Bustamante etc., si bien poseen todas méritos incontestables, no llenaban a mi modo de ver las condiciones de proporcionar a los oficiales del cuerpo general de la Armada un conocimiento suficiente de las leyes y fenómenos eléctricos (mas particularmente en lo referente a la electricidad dinámica) para poder estudiar su aplicación a los torpedos, sin entrar a hacer un estudio profundo de esta ciencia.

A pedido de algunos oficiales de la Armada y gracias a la ayuda que me presta el señor Alférez de fragata de esta Escuela D. Juan Peffabet, que ha tenido la amabilidad de encargarse de poner en limpio mis borradores para entregarlos a la prensa, como así también de la parte enojosa de la corrección de pruebas, trabajos que mis ocupaciones no me permitirían emprender, doy a publicidad los apuntes que siguen, los cuales son una recopilación de datos que he sacado de varios autores como ser: Jenkin, Jamin, Scheidnagel, Albarran, Sleeman, Ganot, Noad, Hospitalier, Bustamante etc, etc, habiendo sido mi único anhelo el tratar de recopilar con suficiente eclecticismo, para evitar a los oficiales que se dedican al estudio de los torpedos la consulta de esos autores.

Encabeza los apuntes en cuestión la preciosa teoría sobre electricidad, expuesta por el teniente de navio de la marina francesa Mr. Malapert en un folleto intitulado «Unités électriques», teoría expuesta con tanta claridad y elegancia que la he reproducido literalmente.

En las demostraciones de los principios he tratado de elegir las mas sencillas y precisas, y si he cometido alguna omisión ó repetición será debido a las múltiples ocupaciones que he tenido que desempeñar mientras ocupaba el puesto de Director interino de la Estación Central y Escuela de Torpedos.

En la determinación de las constantes he indicado varios métodos, y mas particularmente los comunmente empleados, exponiéndolos con toda la claridad y sencillez que me ha sido posible alcanzar.

Mi única aspiración es de facilitar a mis compañeros de armas el estudio de un ramo, desgraciadamente aún poco generalizado en nuestra marina.

MANUEL JOSE GARCÍA.

Tigre, Octubre de 1886.

Aplicación de la electricidad a los torpedos.

CAPÍTULO I.

Exposición sucinta sobre la unidad de principio que da origen a los fenómenos naturales.

La electricidad, que ha sido hasta nuestros días una ciencia de observación, se levanta rápidamente a la dignidad de ciencia exacta. Sin embargo, aún cuando las matemáticas se pueden aplicar a la resolución de muchos problemas dependientes de esta ciencia, y traducir analíticamente muchos hechos observados, no se pueden deducir por el cálculo todas las consecuencias a que pueden conducir las leyes ya conocidas, pero interpretadas de una manera incompleta.

Se han ideado numerosas teorías para llegar a darse cuenta cabal de las condiciones de la electricidad y se han imaginado numerosas hipótesis que se han querido adaptar a las formas múltiples de los varios fenómenos. Entre estas teorías la que satisface mas el espíritu es aquella que está basada en la hipótesis del éter.

Hipótesis del éter.— Constitución de la materia.

Se admite que el éter es un fluido material rarificado hasta el punto de ser imponderable. Este fluido llena el espacio y constituye del universo un todo. Esta suposición se aplica sin fallo alguno a la explicación de los fenómenos luminosos y parece adaptarse rigurosamente al estudio de los fenómenos eléctricos.

Recordaremos brevemente los rasgos principales que permiten relacionar los últimos a la existencia de ese éter, al cual se hace remontar la correlación, evidente hoy día, de esas fuerzas anteriormente consideradas como distintas las unas de las otras: cohesión, acción mutua de los cuerpos, calor, luz, electricidad, magnetismo y afinidades químicas.

En efecto, ignoramos lo que es y lo que puede ser la materia. La suponemos inerte, es decir incapaz de salir del estado de reposo mientras no influya una fuerza exterior y admitimos al mismo tiempo que el movimiento comunicado a un punto material se continuaría indefinidamente, rectilíneo y uniforme, si no hubiese alguna fuerza aplicada en ese punto.

Sabemos en general que toda combinación es constante y que la razón de los pesos de los elementos constituyentes que la forman es invariable, de donde resulta una definición de los cuerpos por sus composiciones fijas. Los cuerpos sometidos al análisis se reducen a moléculas de sustancias que se denominan elementos químicos. He ahí el término actual de nuestro poder de descomposición. Pero, si no podemos reducir esos elementos químicos a sus términos extremos, nada nos impide seguir con el pensamiento ese trabajo de disociación, y considerar la materia compuesta de átomos distintos y originalmente separados.

Todas las leyes de las combinaciones se explican si la materia ponderable es formada por justa posición de pequeñas masas indivisibles e incomprensibles. Se admite que el elemento material es constituido por átomos muy pequeños, pero no infinitamente pequeños. Demócrito y Epicurio creían que la división de los cuerpos tenía un límite; la ciencia moderna ha vuelto a la opinión de los antiguos filósofos; en el límite de la división reconoce átomos finitos. De suerte que, aún no

pudiendo desagregar las últimas partículas, hemos arribado a concebirlas, y si colocamos esos átomos en el medio de un ambiente elástico, infinitamente ténue, material, pero imponderable, el movimiento de los átomos en ese éter dará lugar a los fenómenos los mas variados y en apariencia los mas opuestos.

Consideremos un cuerpo sólido cualquiera. Si lo golpeamos con un martillo, el movimiento de este se destruye, pero se sabe que ese movimiento no es aniquilado sino como movimiento aparente. Se produce una transformación ó mas bien un cambio de trabajo. El movimiento en conjunto del martillo es reemplazado por el movimiento individual de los átomos tanto del martillo como del cuerpo chocado, pero el desplazamiento de las partículas materiales es tan pequeño que es invisible. Este movimiento de las moléculas de la masa es el que constituye el *calor*. Bacon fue el primero que sostuvo la opinión de que «el calor en su esencia es el movimiento expansivo por medio del cual el cuerpo tiende a dilatarse y a ocupar mayor espacio que el primitivo, movimiento individual de cada molécula y no de la masa entera.» Locke expresó también la misma idea: «El calor es una violenta agitación de las partes insensibles del objeto que produce en nosotros la sensación que nos hace decir que ese objeto es caliente, de suerte que lo que para nosotros es lo que llamamos calor, en el cuerpo es un movimiento.»

Son conocidas las notables experiencias efectuadas por Rumfort a fines del siglo pasado, para demostrar directamente la transformación del trabajo mecánico en calor, haciendo vencer por el esfuerzo que desarrollaban unos caballos atados a una noria el rozamiento de un eje sobre el fondo de un cilindro.

Bacon y Locke tuvieron la intuición del verdadero origen del calor. Rumfort y Davy han demostrado la verdad de las aseveraciones de aquellos filósofos. Meyer y Joule han tenido la gloria de determinar el equivalente mecánico del calor, el último por mediciones directas, y el primero por consideraciones teóricas basadas en la observación de la dilatación de los gases por incrementos de temperatura. Es un hecho, hoy

día innegable, que el calor es un movimiento de las últimas partículas de la materia.

Así, en el caso de los cuerpos sólidos, se concibe que la fuerza cohesiva encadena una con otra la partícula, aunque cada una de estas partículas esté animada de un movimiento de vibración. Podemos imaginárnosla como oscilando alrededor de su posición de descanso y admitir que cnanto mayor es el calor o lo que es lo mismo la cantidad de acción mecánica comunicada a los cuerpos, tanto mas intenso será el movimiento molecular, es decir, tanto mayor será la amplitud de las oscilaciones de las partículas.

Estas últimas, animadas de un movimiento de vibración como si intentasen ocupar un espacio mayor, tienden a alejarse constantemente las unas dé las otras y a hacer tomar un volumen mayor al cuerpo que constituyen.

Empleamos el término fuerza de cohesión pero se verá mas adelante, cuando se tenga noción de los torbellinos moleculares y de la penetrabilidad recíproca de las atmósferas, que esa fuerza no existe, y, propiamente hablando, no podemos de ningún modo representarnos una fuerza propia a la materia.

La expansión o dilatación del volumen del cuerpo al cual se comunica una cierta cantidad de calor tiene lugar, no por que las moléculas se separan cada vez mas a consecuencia da la agitación ó de la especie, de acción repulsiva que les imprime el calor.

Supongamos cierto volumen de un gas Cualquiera a una temperatura de 0° encerrado en un cilindro. La fuerza eléctrica de ese gas hace equilibrio a un pistón. Si la temperatura del gas se eleva de 0° a 1° la agitación molecular aumenta, crece por consiguiente la fuerza elástica y por el peso que es menester añadir al pistón para que el volumen no varíe, se reconoce que la fuerza elástica ha aumentado en la 273^{a} parte de lo que era antes de la elevación de temperatura.

Por cada grado de temperatura el gas adquiere una fuerza elástica igual a $1/273$ de la que poseía a 0° Si suponemos que esta misma ley se verifica para los valores negativos de la temperatura, y que por cada grado de calor sustraído al gas, este disminuye su fuerza elástica ó el movimiento molecular que la ha producido en $1/273$ de la que poseía a 0° , es claro

que a los 273° bajo cero, ya no habrá fuerza elástica alguna.

El movimiento que ocasiona esta fuerza no existirá en aquel límite, que es el que se llama *cero absoluto de temperatura*.

Es necesario hacer notar que la contracción del volumen de un cuerpo por cada grado de disminución de temperatura decrece conjuntamente con esta. Cuando un cuerpo gaseoso se ha solidificado por el frío, su contracción por cada grado es ya mucho menor; así por ejemplo, el volumen del mercurio por cada grado de enfriamiento disminuye en $1/5500$.

Cuando el cuerpo ha sido solidificado, la contracción es aún menor; el cobre no se reduce sino de $1/20000$ por grado, y a medida que el cuerpo se enfría, su contracción se vuelve cada vez mas pequeña, por disminuciones iguales de temperatura.

El espíritu está dispuesto a creer, admitiendo que el cero absoluto para el cual todo calor ha desaparecido de los cuerpos está a menos los 273° , que el volumen de un cuerpo sólido cualquiera converge hacia un límite, mas allá del cual no puede bajar y que en ese límite no difiere mucho de aquel que tiene a la temperatura ordinaria. En ese límite (273°), es menester representarnos las moléculas de los cuerpos en el estado de reposo completo, pero entrando en vibración conforme crezca la temperatura.

Siguiendo en sentido inverso la serie de fenómenos, vemos que a partir de 273° toda adición progresiva de calor acarrea un aumento correspondiente del movimiento interior y por consiguiente un alejamiento molecular, puesto que, aumentando el impulso crece la amplitud de la vibración; pero a medida que las partículas mas se alejan, la fuerza de atracción ó cohesión obra con mas debilidad; así a un incremento de calor corresponde una disminución de su antagonista, la cohesión.

Se comprende que a un momento dado esta sea vencida y que por la exageración del movimiento vibratorio ocasionado por el calor, las moléculas sólidas queden libres de resbalar las unas sobre las otras. En ese momento, el cuerpo asume un estado nuevo: se vuelve líquido.

Las moléculas no son todavía independientes las unas de

las otras; están obligadas a oscilar según curvas cerradas; pero si la comunicación de calor continúa, la velocidad molecular aumenta y cada molécula concluye por salirse de la esfera de actividad de sus vecinas. Rompe los últimos lazos que se oponen a su libertad. Merced al violento movimiento de proyección que acaba de adquirir se aísla. El cuerpo asume aún un estado nuevo: se vuelve gaseoso y las partículas aisladas se precipitan en línea recta.

Llevando el raciocinio hasta sus límites, podemos suponer esas moléculas mismas disueltas, en cuyo caso los átomos vagan libremente por el espacio.

Se puede pues admitir que, esparcidos en el medio que antiguamente se llamaba vacío y que suponemos hoy ocupado por el éter, los elementos constituyentes de la materia, independientes los unos de los otros, van lanzados según trayectorias rectilíneas.

Para imaginarnos ahora la formación de los cuerpos compuestos gaseosos, líquidos ó sólidos y representarnos la unidad de las fuerzas físicas, basta unir a la noción del movimiento en línea recta la noción del movimiento de rotación de los átomos. Clausius fué el primero en emitir en 1839 la hipótesis de esa rotación.

Supongamos la molécula ponderable girando rápidamente alrededor de su eje. Debe producir una dilatación del medio; su movimiento de rotación rechaza excéntricamente el éter vecino debido a la fuerza centrífuga y ocasiona una disminución de aquel, que el éter vecino tiende a equilibrar. La capa infinitesimal, en la cual el éter ambiente disminuye de densidad, lleva el nombre de *torbellino* o *esfera de actividad molecular*.

Ahora bien, dos pequeñas esferas no pueden ultrapasar sus límites mutuos sino cuando la distancia de las moléculas viene a ser menor que la suma de los radios de esos torbellinos. Si las distancias intermoleculares han disminuido hasta el punto de ser inferiores a ese límite, las esferas de actividad se sobreponen mutuamente; dos o mas torbellinos se reúnen en uno solo y esta suposición basta para explicar la fuerza llamada *cohesión*.

Los átomos se acercan, penetran en los torbellinos los unos

de los otros y se produce una envuelta o esfera de actividad, que, desde ese momento común a varios átomos, forma entre ellos el lazo indispensable para la constitución de los sólidos. Para demostrar que estas consideraciones bastante curiosas a simple vista, se justifican por las conocidas leyes de la mecánica, es menester seguir al padre Secchi en el desarrollo de la hipótesis de rotación de los átomos.

Hemos visto mas arriba que la expansibilidad indefinida de los gases conduce a admitir que las moléculas están animadas de un movimiento de proyección y que se hallan en un estado perpetuo de repulsion recíproca. Estos átomos, cuyo movimiento de progresión resulta de un choque que han sufrido, conservan ese movimiento en virtud de su inercia cuando se hallan en un espacio libre, pero en los vasos cerrados, esta progresión se imposibilita, las moléculas se interchocan y van a golpear las paredes.

En este conflicto, el movimiento de los átomos debería anularle y esos átomos materiales reunirse los unos con los otros si no entrara en acción alguna fuerza. Primitivamente se atribuían a las moléculas una cierta elasticidad, en virtud de la cual podían resbalar al chocar con las vecinas o con las paredes del vaso, pero esta suposición está en completo desacuerdo con la hipótesis que nos hemos propuesto admitir, con relación a los átomos materiales, indivisibles e imcomprensibles. El padre Secchi sostiene que no es necesario recurrir a una elasticidad atómica como fuerza primitiva y que la repulsión aparente de los átomos y su colisión recíproca pueden explicarse simplemente por la hipótesis de rotación.

Poinsot ha demostrado que merced a una sola rotación, un cuerpo *duro y no elástico* puede rebotar exactamente como un cuerpo perfectamente elástico. Aún mas, un cuerpo en rotación, lanzado contra un obstáculo fijo, puede rechazarse con una velocidad superior a su velocidad inicial. Se debe este fenómeno a la transformación de una parte del movimiento de rotación en movimiento de traslación, transformación de la cual resulta un incremento de velocidad del centro de gravedad. Un choque cualquiera no puede aniquilar al mismo tiempo los dos movimientos de rotación y traslación.

Así pues, si al movimiento según una recta atribuido a las

moléculas, se une un movimiento de rotación, se comprende sin que sea necesario apelará una pretendida fuerza elástica que no tiene sentido, que esas moléculas reboten después del choque, visto que los dos movimientos distintos no se destruirían de manera que las dos moléculas, quedasen pegadas una contra otra.

No sucederá lo mismo cuando las moléculas se encuentren según el eje de rotación. Estas moléculas podrán entonces yuxtaponerse y formar un sistema nuevo obrando como un corpúsculo único de masa doble. Este pequeño grupo de dos átomos unidos entre sí, sin que sea necesario apelar a la influencia de una atracción cualquiera para reconocer su independencia, presentará cierta cohesión, visto que para destruirla sería menester apelar a una fuerza capaz de vencerla inercia de los átomos que forman la molécula compuesta.

Los átomos de los cuerpos no están ligados por ninguna fuerza especial; permanecen pegados: primero, porque están animados de la misma velocidad y en la misma dirección: segundo porque el ambiente que los rodea ejerce sobre ellos cierta presión

En los líquidos y en los sólidos el conjunto de las moléculas está encerrado en una especie de atmósfera común, mas densa que el ambiente que ocupa su interior. En efecto, la rotación de cada átomo produciendo un torbellino ó una atmósfera rarificada, el sistema que resulta del agrupamiento de los átomos da lugar a una atmósfera de densidad creciente del interior al exterior; en otros términos, en el interior de los cuerpos el éter está rarificado. La hipótesis de rotación de los átomos nos permite pues, explicar de una manera sencilla la constitución íntima de los cuerpos, formados por átomos incompresibles, animados de dos movimientos uno de rotación y otro de traslación, nadando en un fluido imponderable de materia debilitada.

Así pues, admitimos que el éter reside en todo el universo en el seno mismo de los cuerpos materiales mas densos; a nuestros ojos estos cuerpos sólidos no son sino agrupaciones de moléculas indivisibles pero separadas las unas de las otras por ese fluido rarificado. No tenemos siquiera necesidad de suponer

que los átomos están en contacto los unos de los otros en cada molécula compuesta.

Basta para darse cuenta de la formación y permanencia de estas moléculas, recordar que los movimientos de sus átomos constituyentes siendo perfectamente isocrónicos adquieren por el hecho de ese movimiento una unidad de acción perfecta y una energía proporcional a su masa.

En una palabra un cuerpo sólido es, según las hipótesis establecidas, una aglomeración de partículas infinitesimales muy vecinas las unas de las otras, y en la que el éter rarificado ocupa el intervalo que las separa. Un cuerpo sólido es una especie de esponja cuyos poros sin número contienen un fluido de una tenuidad excesiva.

Hemos creído conveniente recordar aquí la teoría de la constitución de la materia, visto que es importante tenerla presente para recoger el fruto de la asimilación del agente eléctrico con las modificaciones de las atmósferas moleculares.

(*Continuará.*)

PROYECTO
DE UNA
COMANDANCIA DE MATRÍCULAS.

Publicado en Noviembre 1869.

Por casualidad ha llegado a nuestras manos un proyecto para la fundación de una *Comandancia de Matrículas*, publicado en Noviembre de 1869 por el entonces Coronel Graduado Don Bartolomé L. Cordero y que fue dedicado al ex-Presidente de la República General Don Domingo F. Sarmiento.

Es indudable que tal proyecto correspondía al adelanto y organización de nuestra armada y si no bastaría a llenar las necesidades que hoy sentimos, era suficiente para aquella época que éramos poseedores de algunos mezquinos buques y que ni se soñaba en tener el material flotante que hoy tenemos.

Si no se tomó por entonces en total consideración, se aprovechó hasta cierto punto del fin que se proponía su autor, prueba de ello es que poco tiempo después se decretaba la creación de la «Escuela Naval» y se mandaban construir las cañoneras «Paraná» y «Uruguay» que debían servir como buques-escuela.

Es inútil reproducir aquí los buenos resultados que ha dado y continúa dando nuestra «Escuela Naval».

¿Podemos acaso manifestar lo mismo referente a la marinería?

No. En poco nos diferenciamos de aquella época. Excepción haciendo de ciertos Comandantes que se preocupan de tripular sus buques con jóvenes argentinos, nuestras tripulaciones se componen de elementos heterogéneos, adquiridos en las calles de nuestra Capital, de individuos que completamente ajenos al deber del trabajo, encuentran como tabla de salvación el embarcarse en nuestros buques, escapando, si no de las garras de la policía, de la miseria, de la ínfima esfera en que pueda encontrarse ser humano.

Esta es la tripulación de la mayor parte de nuestro material flotante.

Si bien analizamos el proyecto y se sujeta a ciertas modificaciones, encontramos que aún hoy día, en lo que se refiere a marinería, nos da un vasto campo, donde formar, si no completo, al menos una base sólida de elemento argentino con que armar nuestros buques.

No es nuestra idea aconsejar, únicamente es hacer notar las deficiencias sentidas y creemos que daríamos un gran paso en el progreso y disciplina de la Armada, el día que pudiéramos entendernos únicamente con un personal propio.

A continuación va el proyecto, el que también demuestra que tenemos Jefes que se han preocupado y preocupan de todo lo que tenga analogía con el adelanto de nuestra Marina

y que bien lejos están de abrigar la menor aversión a esa juventud inteligente y llena de conocimientos que día a día, al concluir sus estudios, pasan a pisar las cubiertas de nuestros buques.

Proyecto de fundación de una Comandancia de Matrículas con el objeto de contribuir a la organización de la Marina Nacional,— dedicado al Superior Gobierno de la República, por el Coronel Graduado de Marina Capitán del Puerto de Gualeguay, Don Bartolomé L. Cordero.

Exmo. Sr. Presidente de la República Argentina, Don Domingo Faustino Sarmiento.

Pongo en manos de V. E. el presente proyecto de fundación de una Comandancia de Matrículas dedicado a V. E. con el fin de dar instrucción práctica a nuestros marinos.

Para su confección he sido alentado por el amor a mi patria, y los deseos de coadyuvar a la era de engrandecimiento, que V. E. ha iniciado.

Ruego a V. E. disculpe los errores de que adolezca y le preste protección.

Dios guarde a V. E.

Bartolomé L. Cordero.

Exmo. Señor:

Consagrado desde mi tierna edad a la Marina, carrera que adopté por inclinación, vengo a ofrecer a V. E. uno de los frutos de mis cortos conocimientos.

Tengo el honor de presentar a V. E. un proyecto cuyas formas no serán muy esmeradas, pero, la idea dominante realizada, no dudo contribuirá en un tanto al mejoramiento de la Escuadra Argentina.

El año 1841, sin tener en cuenta quien dirigía los destinos

de mi patria, inspirado por el deseo de serle útil, me alisté por primera vez en su marina de guerra.

Actor desde entonces en la sangrienta lucha, que ha dado por resultado nuestra organización política, he tomado parte en todos los combates navales que han tenido lugar en el Rio de la Plata.

Algunas veces fuerzas navales argentinas se han medido con fuerzas extranjeras, y en esos choques como en muchos de la guerra civil, he podido comprender las necesidades de nuestra Marina.

Hasta ahora, ella se ha formado siempre de elementos heterogéneos, que solo sirven para dificultar a un Jefe de Escuadra ó a un Comandante de buque el cumplimiento de las órdenes de sus superiores.

Mientras la Escuadra no sea tripulada por argentinos preparados para ello, el descrédito de los Jefes, y la vergüenza para el Gobierno será permanente, pues es imposible un servicio regular con los elementos actuales.

Por eso, la idea que he formulado y que someto a la aprobación de V. E., tiende principalmente, ya que no podemos tener marinos científicos aún, a que tengamos marinos prácticos, capaces de sostener el honor nacional, y de ser leales al Gobierno legal de la República.

Para que no haya necesidad de enganchar extranjeros como tripulantes, exponiendo la bandera nacional a ser el juguete de bastardos intereses, ó de ajenas pasiones; peligros confirmados por la experiencia mas de una vez.

Para que los hijos de las provincias mediterráneas tomen parte también en la navegación y vigilancia de nuestros rios, entregados hoy especialmente al extranjero, y a los hijos de las cuatro provincias que componen el litoral.

Hoy que inteligencias ilustradas y progresistas hacen sentir su influencia en la cosa pública, llevando con las escuelas la luz de la verdad, hasta los confines de la Nación, no dudo se prestará a la Marina de guerra la protección necesaria.

Con una medida como la que indico en el siguiente proyecto, en poco tiempo tendrá nuestra Escuadra marinos útiles.

Yo sé que la ilustración de V. E. comprende las necesidades de nuestro país y sabe llenarlas cumplidamente, pero la ansie-

dad por un mejoramiento, hijo de mi patriotismo, me impele a molestar la atención de V. E. de esta manera.

La Marina de guerra en la Confederación Argentina tiene grandes destinos que cumplir.

Hemos conquistado la libertad fluvial escrita en nuestros Códigos y toca a ella garantirla.

Tenemos inmensos territorios a la costa del Atlántico cuya posesión debe ella defender.

Alimentamos relaciones económicas y políticas con las Naciones mas poderosas del mundo, y es tiempo que la Marina de guerra nacional ocupe el rol que le está marcado, ya que aún es una necesidad para los pueblos sostener sus derechos con la boca de sus cañones.

Tenemos tradiciones gloriosas, herencia de proceres de nuestra emancipación como Bucharado, Brown, Espora y Rosales que debemos conservar haciendo flamear siempre dignamente en los ríos y en los mares el pabellón azul y blanco.

Exmo. Señor.

Bartolomé L. Cordero.

PROYECTO.

Considerando la conveniencia que hay en dar a la Marina nacional el rol que le corresponde ante la opinión del país y del extranjero, y de que ella responda a las necesidades de la política exterior e interior, conviene establecer una Comandancia de Matrículas organizada del modo siguiente:

Art. 1.º—En un local bastante para las Oficinas necesarias y para acuartelar quinientos hombres, se instalará la Comandancia.

Art. 2.º—En uno de los patios del mismo local se formará una batería con cañones de marina y montados en cureñas de la misma con todos sus útiles y figurando la cubierta de un buque de manera que sirva para la instrucción de la artillería.

Art. 3.º—El cuartel será mandado por un Coronel ó Teniente Coronel de Marina, que será el Comandante de Ma-

trículas, dependiente inmediatamente del Ministerio de Guerra y Marina.

Art. 4.º—Un Sargento Mayor de Marina será encargado de la instrucción de la artillería de Marina.

Art. 5.º—Un Sargento Mayor de infantería será encargado de la instrucción de la misma arma, sin ninguna incumbencia en el mecanismo del cuerpo, nada mas que para la instrucción mencionada.

Art. 6.º—Un Teniente de marina servirá de escribiente de la mayoría y llevará los libros de dicha oficina.

Art. 7.º—Dos Sub Tenientes de marina servirán de ayudantes del cuerpo; habrá a mas dos sirvientes para las oficinas, dos cocineros uno primero y otro segundo.

Este cuerpo militar deberá tener el nombre de *Batallón de Matriculas de Marina Nacional*.

Art. 8.º—Para la formación de él se pedirá a cada Provincia según su población, un contingente de jóvenes de familias pobres, de edad desde catorce años hasta veinte, debiendo ser todos sanos y robustos, sin adolecer de ninguna enfermedad crónica.

Art. 9.º—Estos contingentes se entregarán al Jefe del cuerpo, para que permanezcan en instrucción seis meses, tanto en la artillería de marina, como en la infantería.

Art. 10.º—En el momento de ingresar en el cuerpo deberán ser inscriptos en un libro, con su completa filiación expresando en ella la provincia a que pertenecen el nombre del lugar ó pueblo de la Provincia y el nombre de los padres.

Art. 11.º—A cada buque del cabotaje que lleve a su bordo mas de dos hombres de tripulación, se les pondrá un individuo de los que hayan cumplido los seis meses de instrucción.

Art. 12.º—Se inscribirá en otro libro el nombre del buque y el del patrón ó dueño donde se embarque cada uno de los individuos del batallón, corno igualmente el nombre del embarcado, dándose, una papeleta con su filiación y el nombre en ella del buque y patrón, y se le considerará tripulante del buque en que haya sido colocado.

Art. 13.º—Los primeros seis meses recibirá sueldo de mozo y cumplido ese plazo, sueldo de marinero.

Art. 14.º—Todo patrón ó dueño del buque en que haya sido

embarcado uno de estos individuos, responderá de él y estará obligado a dar cuenta al Comandante de Matrículas de cualquier falta que cometa a bordo, para ser castigado ó relevado.

Art. 15°.—Sin autorización del Jefe de Matrículas no podrá pasar de un buque, a otro ninguno de los marineros colocados por él.

Art. 16°.—Para verificarlo será necesario se alegue causa justificada por el marinero y patrón ante el Jefe; quien ordenará ó negará la renovación de la papeleta y trasbordo de buque.

Todo individuo del batallón que se embarque, estará sujeto al cumplimiento de los reglamentos de puerto como cualquier otro marinero y no se podrá rehusar a ningún trabajo del buque en que estuviere colocado.

Art 17°.—Los Capitanes de puerto de la República podrán castigarlos con prisión por las faltas que cometiesen, dando cuenta de ello a la Comandancia de Matrículas. Allí se inscribirán en un libro, llevando al efecto las faltas que cometan, expresándose la clase de ellas y todo lo que pueda dar una noticia de la condición del individuo matriculado.

Art. 18°.—Los patrones ó dueños de buques tendrán el deber de enseñarles toda clase de trabajos de marina, tanto de labor como de maniobras y estiba, cuanto el manejo del buque y practica de rio, en cuanto sea posible.

Art. 19°.—Cumplidos los dos años, el patrón ó dueño del buque presentará a la Comandancia de Matrículas el individuo con su papeleta para ser relevado.

Art. 20°.—Pasados los dos años de servicio mercante, pasará cada marinero del batallón a hacer tres años de servicio en la Armada Nacional ó en las Capitanías de Puerto de la República, con el sueldo que asigna la ley a los marineros de primera clase, si lo merecen por sus aptitudes.

Art. 21°.—Se anotará en un libro separado que habrá en la Comandancia de Matrículas la fecha de su embarque y si ha cumplido sus dos años de trabajo mercante, como también el buque en que lo hizo y el buque de guerra ó Capitanía a que fuese destinado.

Art. 22°.—Es de estricta obligación del Jefe de la Armada y de los Capitanes de puerto de la República, entregar a la Co-

mandancia de Matrículas, todo marinero del batallón que hubiese cumplido los tres años de servicio señalados.

Art. 23°. —Eu un libro que se llevará al efecto, se hará constar el cumplimiento de los cinco años de servicio prestados en la Marina mercante y de guerra.

Art. 24°.—A todo marinero que haya terminado sus cinco años de servicio, se le expedirá una papeleta por la Comandancia de Matrículas en que conste haber cumplido su tiempo y que queda libre de todo servicio tanto en tierra como en la marina. Solo en caso de una guerra nacional, de revolución ó de ataque contra el Gobierno legal de la República, tendrá el deber de presentarse a la Comandancia de Matrículas para prestar sus servicios si fuesen necesarios, mientras tanto quedará en plena libertad para ejercer su profesión de marinero en cualquiera de los ríos interiores de la República, no pudiendo salir de cabos sin presentarse antes a la Comandancia de Matrículas para sacar un boleto de embarque y que sea anotada su salida.

Art. 25°.—Como conviene saber cuantos son los marineros de la Matrícula que trabajen fuera de cabos, se cuidará siempre de tomar nota de ellos, obligándoles a vuelta de cada viaje a presentarse a la Comandancia para renovar el boleto.

Art. 26°.—Cada tres años se renovará este contingente por las provincias para tener siempre cubierto el número necesario en la Comandancia de Matrículas y que ella llene las necesidades de los buques mercantes, de la Armada Nacional y de las Capitanías de Puerto.

Art. 27°.—Pasado el tiempo de instrucción señalado tanto en la Comandancia de Matrículas, como en la marina mercante, los marineros estarán aptos para cumplir los tres años en la Armada y relevar a los que han hecho los cinco años de servicio mercante y de guerra.

Art. 28°.—El envío de estos contingentes durará el tiempo que el Gobierno ó el Congreso considere conveniente, ó hasta que haya un número suficiente de argentinos que se dediquen a la marina mercante.

Art. 29°.—Para guarnecer de oficiales de marina el cuerpo de Comandancia de Matrículas, la Armada Nacional y las Capitanías de los puertos de la República, el Gobierno Nacional,

pedirá dos ó mas jóvenes a cada Provincia, que sepan al menos leer, escribir y contar bien, entre catorce y diez y ocho años.

Art. 30°.—Estos oficiales serán alojados en la Comandancia de Matrículas, sostenidos y equipados por el Gobierno con el sueldo de Guardias Marinas, debiendo ser distribuidos en el cuerpo de Matrículas, en la instrucción de infantería y artillería de marina en las clases que se precisen ocupar durante la instrucción.

Art. 31°.—En el mismo cuartel habrá una aula de matemática naval, dirigida por un maestro inteligente y laborioso que instruya en ella a los Guardias Marinas.

Art. 32°.—Después de cursar un año de matemáticas e instruirse igual tiempo en la infantería y artillería de marina, se colocará uno de estos jóvenes en cada buque de ultramar que lleve la bandera Nacional.

Art. 33°.—No se concederá matrícula a ningún buque de ultramar sin la expresa condición de recibir a su bordo un joven de los mencionados obligándose su Capitán a que se le enseñe en el viaje el pilotaje, manejo del buque, maniobras y estiva.

Art. 34°.—El Guardia Marina deberá hacer servicio a bordo y aprender todos los trabajos de labor de un marinero para poder ser útil con los conocimientos adquiridos.

Art. 35°.—El Capitán estará obligado a tratarlo con todas las consideraciones debidas e su clase.

Art. 36°.—Cuando cometiese alguna falta será presentada la queja ante el Comandante de Matrículas, por el Capitán del buque y averiguada la naturaleza de ella, el Comandante de Matrículas determinará la pena ó trasbordo, según lo crea conveniente.

Art. 37°.—Cuando el Guardia Marina fuese maltratado a bordo por el Capitán, piloto ó cualquier otra persona del buque, presentará su queja a la Comandancia de Matrículas que, esclarecido el hecho, dispondrá lo conveniente al efecto.

Art. 38°.—La instrucción práctica de los Guardias Marinas a bordo de los buques durará dos años, después de dicho tiempo la Comandancia de Matriculas los pondrá a disposición del Ministerio de Guerra y Marina, para que sean destinados según convenga.

Art. 39°.—De estos mismos jóvenes pondrá el Gobierno en todos los vapores que lleven bandera nacional, uno para que se instruya de las máquinas a las órdenes del Maquinista y Capitán del vapor.

Art. 40°.—El maquinista bajo cuyas inmediatas órdenes se ponga, estara obligado a enseñarle el mecanismo y manejo práctico, debiendo el Guardia Máquina sujetarse a todo el servicio de la máquina, bajo las mismas condiciones que los Guardias Marinas.

Art. 41°.—Despues de dos años de estudios prácticos se someterán estos jóvenes a examen ante una Comisión ad hoc de ingenieros y si resultan aptos para el servicio, se les destinará a los buques de guerra de la escuadra, ó se les licenciará para que se ocupen ellos libremente de la carrera para que han sido formados, retirándoseles entonces el sueldo de Guardia Marina que percibían.

Art. 42°.—Los nombres de los licenciados quedarán inscriptos en el gran libro de la Comandancia de Matrículas y al concederles la licencia se les hará comprender la obligación que tienen de presentarse a la Comandancia siempre que se le ordene.

Art. 43°.—Bajo las mismas condiciones pondrá el Gobierno un número determinado de jóvenes en la Sociedad de Prácticos Lemanes para que aprendan el practicaje del Rio de la Plata.

Art. 44°.—Con el Práctico de cada buque que entre o salga del puerto deberá ir uno de ellos, que tendrá la obligación de ayudar al Práctico en el escandallo y este le enseñará la derrota y el modo de maniobrar el buque.

Art. 45°.—Con este servicio en poco tiempo se tratará de formar buenos prácticos y maniobreros por la facilidad de maniobrar buques de distintas condiciones y aparejos.

Art. 46°.—Las Capitanías del Litoral vigilarán que los buques de cabotaje que usen bandera nacional y estén tripulados por mas de dos hombres lleven a su bordo uno de los marineros del batallón, y para el efecto, la Capitanía del Puerto Central pasará una nómina a la Comandancia de Matrículas de todos los buques que estén tripulados por mas de dos hombres incluso el patrón.

Art. 47°.—Organizada la Comisión de Matrículas serán matriculados también en ella todos los individuos argentinos que trabajen en los ríos y en la mar, como los capitanes de buque pilotos prácticos, baqueanos de los ríos, patrones de los buques del cabotaje, estibadores marineros, pescadores, etc.

Art. 48°.—En cada una de las Capitanías de la Nación se formará una compañía de los matriculados, dependiente de la Comandancia de Matrículas y bajo las inmediatas órdenes de cada Capitanía de Puerto.

Art. 49°.—La Comandancia de Matrículas remitirá a las Capitanías las papeletas necesarias para que sean matriculados los individuos que pertenezcan a sus respectivas jurisdicciones.

Las filiaciones de marinos que se hagan ó se hayan hecho en las Capitanías serán remitidas a la Comandancia de Matrículas para ser asentadas en un libro que se llevará al efecto.

Art. 51°.—Todos los individuos matriculados que pertenezcan a las compañías indicadas tendrán la obligación de prestar dos años de servicio al Estado, sin contar los que sirvan por gusto ó conveniencia en la Armada ó en los puertos de la Nación, cuando lo exija el Superior Gobierno por medio de la Comandancia de Matrículas. En tal caso esta se dirigirá a las Capitanías pidiendo al individuo ó individuos que deban prestar los dos años de servicio.

Art. 52°.—Cumplidos los dos años deservicio cada marino de la compañía tendrá el derecho de pedir su retiro, el que se le concederá sino hubiese guerra, dándosele una papeleta en que conste haber prestado el servicio señalado y estar en aptitud de no ser molestado en su trabajo.

Art. 53°.—En adelante todos los que quieran dedicarse a la marina en los trabajos mencionados no podrán hacerlo sin munirse de la correspondiente papeleta de la Comandancia de Matrículas.

Art. 54°.—Desde el momento que sean matriculados de la manera indicada, serán borrados del Cuerpo de Guardia Nacional a que pertenezcan, por estar bajo las órdenes de la Comandancia de Matrículas y pertenecer a la población fluvial.

MANIOBRAS DE LA ESCUADRA INGLESA EN 1886.

La escuadra inglesa de la Mancha mandada por el Vice Almirante Sr. William Hervet acaba de efectuar experiencias de torpedos que fueron divididas en dos partes; la primera que llamaremos preparatoria tuvo lugar en la Bahía de Bantry, sobre la costa S. O. de la Irlanda; la segunda y mas importante en la rada de Milford, sobre la costa S. O. del país de Gales.

El problema a resolver era:

« ¿Una escuadra pequeña puede considerarse segura de otra
« escuadra superior, si se encuentra en una rada amiga am-
« parada por una barrera de torpedos fijos bien dispuestos y por
« una trinchera bien sólida?

Maniobras en la Bahía Bantry.

La escuadra llegó el 30 de Julio y dispuso inmediatamente una trinchera con fuertes maderos y gruesos cables de acero fondeando una considerable cantidad de torpedos en el paso.

El *Agincourt*, el *Minotaur* y el *Monarch* representaban la defensa y el *Iron Duke* el encargado del ataque.

Este mandó primeramente *botes-vigias* para reconocer la línea de defensa, colocar contra torpedos y cortar los conductores de los torpedos de defensa.

Seguía la operación de los botes desde corta distancia y cuando dejaron el camino libre se lanzó con gran velocidad sobre la trinchera, que cedió, destrozándose por el choque, mientras que el espolón cortaba los cables de acero.

A bordo del *Iron Duke* no se sintió el choque y el buque continuó su marcha sin detenerse, en apariencia.

El lunes 2 de Agosto por la noche, tres torpederas, las números 24, 25 y 33 tentaron un ataque contra los cuatro acorazados fondeados y defendidos por las torpederas N.º 31.

Ganaron el largo y a la noche se dirigieron sobre la escuadra. Esta tenia sus focos eléctricos prendidos y estaba en guardia. Las torpederas debían disparar un tiro de fusil, por cada torpedo lanzado a buena distancia (a menos de 540 metros; 600 yardas). Se observó en esta ocasión que al acercarse las lanchas formaban un cono de sombra muy negra que favorecía mucho el ataque.

Sea lo que fuere la torpedera 24 hizo bien en seguir por la costa, pues llegó por entre las rocas inapercibida y disparó dos tiros de fusil al alcance del *Monarch* y otro al *Iron Duke*.

La torpedera 25 fue descubierta en el grupo luminoso de la torpedera 31; pero habiendo escapado inmediatamente fue perdida de vista antes que se hubiera hecho fuego sobre ella. Vino otra vez sin ser sentida y disparó tres tiros de fusil sobre el *Minotaur*. La torpedera 33 fue descubierta por la luz de la 31 y considerada como echada a pique.

El *Monarch* y el *Iron Duke* tenían sus redes protectoras.

Después de estas maniobras la escuadra salió para Holyhead (punto N. E. del país de Gales) de donde debía atacar el puerto de Milford. (Costa S. O. del mismo país).

En Milford entre tanto se tomaban las disposiciones para recibir al enemigo. Una compañía de ingenieros (?) *Genie* había construido una trinchera de 215 metros de largo formada por tres fuertes maderos sólidamente ligados por cadenas, que representaban la mas poderosa resistencia que se pueda considerar prácticamente en una defensa de esta clase y que se podía clasificar de insuperable para las embarcaciones. A mas habían fondeado torpedos adelante y atrás de las trincheras que estorbaban el paso desde Stack Rock hasta frente a los restos de un buque a pique. El restante del paso era dejado a la circulación, pero todo contendiente que pasara fuera de la línea de defensa era considerado como encallado en la costa. Todo estaba custodiado por seis embarcaciones, que se suponían ser rápidos vapores, montados por fuertes tripulaciones y llevando cañones de tiro rápido. En realidad eran embarcaciones a vela de 11 metros de largo, sin alojamiento ni comodidad alguna, de manera que era preciso reemplazar las tripulaciones tres veces por día y aun soportaban fatigas. La defensa estaba, a mas, apoyada por los fuertes de Stack Rock

y de South Hook desde la costa Norte y por una batería de campaña que simulaba un fuerte desde la costa Sur en la Punta Angle.

Se convino que el ataque principiaría con las torpederas que corrían con la Escuadra. Los árbitros estaban embarcados en los acorazados.

Las torpederas eran casi en número igual tanto de una parte como de la otra; tres cañoneras tripuladas por voluntarios artilleros representaban la escuadra defendida.

Presenciaban las maniobras desde tierra los Tenientes Generales Graham y Nicolson inspector general de las fortificaciones y a bordo del yacht *Vivid* cerca Stack Rock el Almirante Augusto Philimore Comandante en Jefe de Devonport y el Almirante Sir William Dowell.

El General Lyons con el Capitán de Navio Campbell Comandante de la *Defense* y el mas antiguo de igual clase M. Harre que comanda el *Valovous* se hicieron relatar las disposiciones tomadas.

La escuadra de defensa estaba dividida en dos divisiones que formaban cada una dos grupos.

El Cuerpo de Ingenieros (Genie) era dirigido por el Coronel Mackworth y la artillería por el Coronel Lloyd.

La *Defense* después de haber terminado sus preparativos aseguró el funcionamiento de la luz eléctrica. La Escuadrilla de torpederas salió y simuló un ataque. La luna casi llena iluminaba las torpederas, distinguiéndose, sin necesidad de la luz eléctrica, sin embargo se constató que manteniendo el foco luminoso sobre una torpedera a pesar de que esta forzara su velocidad, no alcanzó ni por un segundo el salir de su radio-

Maniobras de Milford.

El lunes 16 de Agosto se avista la Escuadra frente al puerto y puede distinguirse evolucionar las torpederas delante de Saint Ouest Blockhouse, fuera del alcance de la artillería.

Las torpederas de la defensa quieren también tentar un reconocimiento, fuera al largo, pero la mar es demasiado agitada y regresan poniéndose al amparo de la Isla Thorn. A las

12^h 15^m del día aparece el primer acorazado y poco después toda la Escuadra.

Se compone de cinco acorazados:

El *Minotaur* montado por el Almirante Hewet.

El *Agincourt* montado por el Contra Almirante Feemantle.

El *Sultán*.

El *Monarch*.

El *Iron Duke*.

De las seis cañoneras *Aut*, *Seahorse*, *Spey*, *Tees*, *Medina* y la *Medway*, a mas de numerosas torpederas, buques vigías y lanchas a vapor.

La Escuadra se presenta a la entrada de la bahía y es inmediatamente reunida a sus torpederas de vanguardia.

Las torpederas de la defensa se dirigen a la Escuadra, sin que reciban un solo disparo de fusil, pero no pudiendo actuar a causa de la gruesa mar vuelven al puerto.

Los árbitros deberán con todo esto decidir el efecto probable de un igual ataque en caso de guerra.

La Escuadra continúa su ruta en línea de frente izando la señal de principiar las operaciones generales.

La batería de la punta Angle echa a pique una torpedera en 4 minutos.

La Escuadra principia el fuego sobre South Hook quien lo contesta ayudado por Stack Rock, pero los árbitros hacen cesar el ataque declarando que están fuera de alcance y terminan las operaciones de primer día, fondeando la Escuadra fuera, pero bastante cerca de la primera línea de torpedos de la defensa.

Pasa la noche estando tanto de una parte cuanto de la otra sobre el *Quien vive* pues la luna que brilla en todo su esplendor hace la ocasión poco propicia para una sorpresa.

Sin embargo la Escuadra hace una avanzada sobre el Sur, la repuesta no se hace esperar, pero en seguida todo vuelve a la pasada calma. La luz eléctrica de los fuertes sigue los movimientos de todas las embarcaciones de la Escuadra.

El día 17 pasa en observación.

Cae una fina lluvia que oculta la Escuadra, pero por la noche el tiempo aclara y vuelve la luna a iluminar.

Próximos a las 8 p. m. el Comandante Campbell, tenta un ataque, pero es vigorosamente rechazado; la mayor parte de las embarcaciones son echadas a pique, otras puestas fuera de combate al entrar en el radio de alcance de los cañones revólvers de la Escuadra.

A las 9 p. m. el mismo Comandante manda otro grupo de torpederas que procura confundirse con la costa, pero los focos eléctricos de la Escuadra las descubren; asimismo no empieza aún el fuego, son sus torpederas quienes afrontan las otras y libran combate en el cual la fusilería tiene mayor parte.

La defensa es vencida y sus torpederas perseguidas hasta cerca de las trincheras por las de la escuadra pero vienen destruidas por los fuegos de los tres fuertes.

Durante este tiempo una división de contra torpederas adelanta hacia el canal ayudada por las cañoneras *Spey*, *Tees*, *Medina* y *Medway* que se mantiene avanguardia de las torpederas, ocultándolas con el humo espeso de la artillería de manera que no son descubiertas por los fuertes, mientras operan contra la primera línea de torpedos y consiguen hacer explotar dos torpedos en las trincheras, antes que las cañoneras sean echadas a pique.

El 24 a media noche el *Seahorse* se lanza a toda fuerza en el canal abierto.

Apercibido por medio de la luz eléctrica recibe el fuego de toda la artillería y es declarado fuera de combate en el instante mismo que llega a la trinchera sobre la línea de torpedos donde es echado a pique.

Aquí como en la Bahía Bantry el destrozarse la trinchera ha sido muy fácil. A bordo no se sintió sacudida alguna y las personas que no estaban sobre cubierta ni se apercibieron del choque. Se falsearon ligeramente las alas de la hélice que están muy afuera enredándose en una de ellas un cable conductor, pero en resumen ninguna avería pudo detener su marcha.

Otra de las cañoneras se lanza de la misma manera sobre la trinchera, pero antes de atravesarla es declarada fuera de combate.

Ha sido muy notada una de las explosiones.

Una ballenera remolcada por una lancha a vapor del *Minotaur* alcanza llegar a la trinchera a la una de la mañana, y hace explotar un torpedo de 25 400 k. algodón fulminante antes que la lancha a vapor sea puesta fuera de combate.

La columna de agua que levantó pareció completamente negra. La abertura que hizo tiene 55 metros de ancho.

A la 1 1/2 de la mañana es declarado concluido el combate. Muchas torpederas del ataque han sido puestas fuera de acción por cargas de dinamita (representada por saquitos de arena) lanzadas a mano sobre la popa de las torpederas, haciendo explosión con el choque. Este nuevo método de ataque contra los órganos esenciales de estas embarcaciones (timón y hélices) es debido al Comandante Campbell y merece ser seriamente estudiado.

En resumen; en esta primera noche la defensa movible ha sido casi totalmente destruida comprendiendo la primera línea de torpedos y la trinchera.

Uno de los árbitros pretende que una torpedera echó a pique cuatro acorazados, pero el hecho es negado y parece no hay resultados que prueben su acción.

Cinco cañoneras están fuera de combate y el fuerte Stack Rock hizo hacer explosión a un torpedo bajo de otra pero no se sabe con seguridad cual sea.

Para abreviar se admitió que la Escuadra concentrando sus fuegos durante un número de días indeterminados, el Fuerte Stack Rock habría sido destruido, operación que hubiera efectuado en caso de guerra.

El Miércoles 18 de Agosto por la noche empiezan nuevamente las operaciones. Las torpederas de la Escuadra se ocultan en lo posible para llegar a la trinchera y favorecidas por el humo de los avisos y embarcaciones a vapor de la escuadra que quedan aún, continúan la destrucción de la línea interior de torpedos. El humo es tan denso que los focos eléctricos de los fuertes no consiguen cruzarse.

Después de una hora de trabajo el *Iron Duke* tenta atravesar el paso pero es acribillado de proyectiles y declarado fuera de combate. Los fuertes mantienen sus fuegos pero sin dirección. Un regimiento de infantería colocado en la Punta Angle hace también fuego sin interrupción.

Al retirarse el *Iron Duke* de la acción, es alcanzado todavía por un torpedo.

Después de dos horas la defensa interior es completamente destruida en una nueva extensión de 45 metros lo suficiente para que pueda pasar toda la escuadra.

Aunque no se tenga en cuenta, se admite que los fuertes quedando solos, serian, después de cierto tiempo, destruidos por los acorazados.

Durante esta segunda operación hubo neblina que llegó en el día.

Los artilleros eran estorbados en sus punterías por los focos de la escuadra que los cegaba. A mas, el radio luminoso del reflector hacia la sombra tan negra que no se distinguía mas que el foco.

En la noche del Miércoles continuaba la neblina lo que hacia producir arcos iris en los rayos eléctricos. El fuego de los fuertes era inseguro, y fueron bastante sorprendidos por las embarcaciones de la Escuadra, pues aparecían de todos lados aumentando la confusión de los artilleros que no discernían hacia cual parte estaba el verdadero peligro.

Conclusión.

En resumen, las operaciones han sido satisfactorias; haciendo excepción de algunos torpedos que se confundieron y de las embarcaciones vigías de la defensa que hubieran dado mejores resultados si el tipo de ellas fuera el requerido. Resalta claramente que en estos experimentos el rol de las embarcaciones vigías es uno de los mas importantes, y que deben ser veloces y bien armadas con cañones de tiro rápido.

Es, no menos evidente, que una defensa fija es completamente insuficiente para un puerto ó para una escuadra y que es indispensable tener otra movible compuesta de torpederas, vigías, etc.

Referente a la cuestión puesta como fin de las maniobras, se puede concluir sin hesitar que con audacia y corriendo riesgos aceptables, la mas fuerte trinchera ó los mas fuertes cables de acero, son cortados sin dificultad alguna por un buque que se lanza contra ellos a toda fuerza ó son destruidos por las tor-

pederás; que la defensa fija es relativamente fácil ser también destrozada y que teniendo aún fuertes formidables no se debe considerar jamás amparado por encontrarse tras de obstáculos considerables.

F. E. B.

Revue Maritime et Coloniale.

LECCIONES DE GEOGRAFIA.

(*Continuación.— Véase página 301*).

Lección cuarta.

EUROPA.

1.º Situación, límites y extensión—2.º Vertientes, montañas, cuencas y rasgos físicos principales.— 3.º Levantamiento y depresión de las costas.—4.º Clima y producciones.—5.º Población, idiomas y religión.—6.º Divisiones políticas, gobiernos, capitales y ciudades principales.

1.º Europa situada entre los 12° 50' de longitud O. 63° 40' de longitud E. según el meridiano de París; y entre 36° y 71° de latitud N. está limitada al N. por el Océano Glacial Artico; al O. por el Océano Atlántico; al S. por el mar Mediterráneo y el Monte Cáucaso, y al E. por el mar Caspio, el rio y monte Ural hasta el cabo Waigatz.

La mayor extensión de esta gran península es desde el cabo Waigatz al N. E. hasta el cabo de San Vicente al S. O.

(5400 kilómetros); su mayor anchura desde el cabo Nord-king al N. al cabo de Matapan (Morea) al S. (3850 kilómetros) y su superficie total comprendiendo las islas está calculada en diez millones, cien mil kilómetros cuadrados.

2.º La larga línea de alturas, montañas, colinas y mesetas que atraviesa a Europa de N. E. a S. O. y que la divide en dos vertientes comprende dos partes: 1.º Desde el cabo Waigatz hasta el monte Sloiezek: hacia el nacimiento del Niester, la cordillera está formada de montes, de colinas y hasta de ondulaciones casi insensibles como son el Ural septentrional, los montes Chemokeuski y Uvalli, la meseta de Waldai, los montes Wolkenski y las colinas de Polonia.—2.º Desde el monte Stoiezeh hasta el cabo de Tarifa: la cordillera está formada de montañas generalmente elevadas, cuyas principales ramificaciones se dirigen hacia el S. resultando de esto que el aspecto de Europa es al N. y al E. el de una extensa llanura, y al O. y al S el de un conjunto de montañas. Esta parte S. O. de la cordillera se divide en 4 secciones: 1.º Alpes germánicos, desde el monte Stoiczeh al monte Maloya que toman los nombres de Carpatos del Norte, Sudetes, Montes de Moravia, Bosque de Bohemia, Montes de los Pinos, Jura Franconiano, Alpes de Suabia, Selva Negra, Alpes de Constancia, Alpes Algaviauos y Alpes de los Grisonos: 2.º Alpes centrales, desde el monte Maloya al monte San Gotardo: Montes galos, desde el monte San Gotardo al pico de Carlitte que toman los nombres de Alpes de Berna, de Jorat, de Noirmont, Jura, Vosges meridionales, montes Faucilles, meseta de Langres, Cuesta de Oro, Cévennes y Oorbieres occidentales. 4.º Montañas españolas desde el pico de Carlitte al Cabo de Tarifa, que toman los nombres de Pirineos centrales y occidentales, Cantábricos, montes Iberos y Sierra Nevada. Las dos vertientes determinadas por esta cordillera están inclinadas la una hacia el N. y O., es decir, hacia el Mar Glacial y el Océano Atlántico, y la otra hacia el S. y el E., esto es, hacia el Mediterráneo y el mar Carpio.

Estriban en la larga línea de alturas que principia en el cabo Waigatz y terminan en el cabo de Tarifa varias cordilleras que dividen a Europa en ocho grandes cuencas marítimas,

de las cuales, cuatro pertenecen a la vertiente N. O. y cuatro a la S. E.

1.º Cuenca del Mar Glacial bastante llana, y rodeada por la línea principal, desde el cabo Waigatz hasta la meseta de Waldai, y por los montes Olonetz y Dofrines hasta el cabo Lindesnes. Los ríos son el Petchora, el Mezen, el Dwina del Norte y el Onega en Rusia, y el Tana entre Suecia y Rusia.

2.º Cuenca del mar Báltico bastante llana como la anterior y rodeada por los montes Dofrines y Olonetz, la línea principal desde la meseta del Waldai hasta los montes de Moravia, por los montes de los Gigantes, de la Lusacia y una continuación de ondulaciones que separan las aguas del Oder, de las de Elba los cuales concluyen en el cabo Skagen. Sus ríos son el Gotha, el Mothla, el Dal en Suecia; el Tornea que separa a Rusia de Suecia; el Neva, el Dwina del Sur, el Niemen en Rusia; el Vístula, el Oder en Alemania. El mayor número de lagos y los de mas extensión se encuentran en esta cuenca tales son: Wener, Weter y Moelar en Suecia; Saima, Onega, Ladoga, Peipus e limen en Rusia.

3.º Cuenca del mar del Norte, muy montuosa, rodeada por la cordillera que separa el Elba del Oder, por la dorsal desde los montes de Moravia hasta los montes Faucilles, por los Ardenes occidentales, las colinas del Artois hasta el cabo Grisnez, y por los montes de Essex, de Westmoreland, Grampianos y de Ross, desde el cabo Sudforeland hasta el cabo Ducansby. Sus ríos son: el Elba, el Wesser y el Ems en Alemania, el Rhin que riega la Suiza, Francia y Holanda; el Mosa y el Escalda que pasa por Francia, Bélgica y Holanda, el Tamesis y el Humber en Inglaterra; el Elba está separado del Weser por los montes Metálicos y los montes de Hartz que se desprenden del Fichtelgebirge; el Wesser está separado del Rhin por el Vogelsberg; entre el Necker y el Rhin se encuentra la Selva Negra y entre el Rhin y el Mosela los Vosges.

4.º Cuenca del Mar Atlántico que se sub divide en cuenca del canal de la Mancha, del mar de Irlanda, del golfo de Gascuña y del Atlántico propiamente dicho, que es montañosa en Escocia, en el centro, en el medio día de Francia y en

España; está limitada por las cordilleras que unen el cabo Duncansby, Escocia, al cabo Sudforeland, Inglaterra, y el cabo Grinez, Francia, al cabo de Tarifa, España. Los ríos son: el Clyde en Escocia; el Severa en Inglaterra; el Soma, el Sena, el Loire, el Charente, el Gironda, el Adour, en Francia; el Miño, Duero y Tajo en España y Portugal, el Guadiana y el Guadalquivir en España.

5.º Cuenca del Mediterráneo occidental sumamente montañosa y formada por la dorsal europea desde el cabo de Tarifa hasta el monte San Gotardo, además, por los Alpes peninos, grayos, cotienses y marítimos, los Apeninos, hasta el cabo Spartivento y las montañas de Sicilia desde el cabo Peloro hasta el cabo Sorella donde principia una cordillera submarina llamada *Skerkis*, que termina en el cabo Bueno de Africa. Sus ríos son: El Ebro en España, el Ródano en Suiza y Francia, el Arno y el Tíber en Italia. En esta cuenca se encuentran los lagos de Ginebra, Neufchatel, Lucerna ó de los cuatro Cantones, Zurich y Constanza (Suiza).

6.º Cuenca del Mediterráneo oriental, también montañosa; que se sub divide en cuenca del mar Adriático, Jónico, Egeo ó Archipiélago y de Mármara, limitada por los Apeninos, los Alpes y los Balkanes que terminan en el canal de Constantinopla y de los cuales se desprenden los montes Helénicos que terminan en el cabo Matapan. Sus ríos son: el Pó y el Adigio en Italia; el Aspro-Potamo en Grecia; el Vardar y el Maritza en Turquía. A esta cuenca pertenecen los lagos Mayor, de Como, de Garda y de Bolsena en Italia.

7.º Cuenca del mar Negro, accidentada al S. O. donde se elevan los Alpes Nóricos y los Velki-Balkanes, y llana al N. E. limitada por los Balkanes y los Alpes hasta el Máloya, por la línea principal hasta la meseta de Waldai y por las colinas del Don y del Volga hasta el Cáucaso. Sus ríos son el Danubio en Alemania, Austria y Turquía; el Dniester en Austria y Rusia; el Dnieper, el Don y el Koubam en Rusia.

8.º Cuenca del mar Caspio, cuyos límites los forman en Europa, las colinas del Don y del Volga, la dorsal y el Ural del Sur. Sus ríos son el Terech, el Volga y el Ural que corren en una llanura.

El rasgo general de la hidrografía europea es que sus prin-

cipales ríos toman origen en dos regiones, en la pantanosa y poco accidentada del centro de Rusia de donde sale el Volga, el Dwina, meridional, el Niemen, el Bug afluente del Vístula y el Dnieper, que sirvió durante dos siglos de barrera a Europa contra los Tártaros, y en los flancos del San Gotardo, centro de los Alpes de donde irradian el Rhin, el Ródano y el Tessino afluente muy importante del Po, los cuales van e desembocar respectivamente en el mar del Norte, en el Mediterráneo y en el mar Adriático.

3.º Las costas europeas profundamente accidentadas presentan como las de América los fenómenos de elevación y depresión. Se elevan principalmente las costas de la península escandinava, de las islas de Spitzberg, de Escocia, del país de Gales, de la Francia occidental, de Córcega, de Cerdeña y de la Italia oriental mientras que bajan las de Alemania, de Holanda, de Bélgica, de la Francia septentrional y las del mar Adriático especialmente las de los golfos de Venecia, Trieste y litoral de Austria.

4.º El clima de Europa es a latitud igual, mas templado que el de Asia y América. Las causas principales son: la corriente del Golfo, que baña las costas del N. O., el viento del S. que conserva una parte del calor que ha adquirido en Sahara y deja su sequedad al atravesar el Mediterráneo, la proximidad de los mares que en todas partes recortan las costas, y la distribución de sus montañas.

Los productos de Europa son muy numerosos y variados: Los principales minerales son: la hulla, el hierro, el plomo, el estaño, el cobre, el zinc, el mercurio, el platino, la sal-gema, el azufre, las aguas minerales, los mármoles. Entre los vegetales se notan: los cereales, las legumbres, los tubérculos y las raíces, las plantas forrageras, textiles y oleaginosas, la granza, el tabaco, el lúpulo, los árboles frutales, la viña, el olivo y la morera. La ganadería comprende un gran número de animales domésticos, caballos, bueyes, carneros, cerdos y un pequeño número de animales dañinos.

5.º La población de Europa pertenece a tres grandes familias :

1.º La familia indo-europea, en la que se distinguen los pueblos de raza gala, Franceses, Irlandeses, Bretones, Galos, Escoceses, Rumanos; los pueblos de raza germánica, Alemanes, Dinamarqueses, Suecos, Noruegos, Ingleses, Holandeses, Flamencos; los pueblos de raza eslava, Rusos, Rutenos. Polacos, Letones, Servos, Ilirios, Italianos y Griegos; 2.º La familia ibérica, en la que se colocan los Vascos, los Españoles y los Portugueses; 3.º La familia tártara, a la que pertenecen los Finneses, los Tártaros y los Kalmucos.

Todos los europeos, excepto los Vascos, los Turcos y los Finneses, hablan las leguas indo-europeas, que comprenden: las lenguas neo-latinas, los dialectos célticos, las lenguas germánicas, las lenguas eslavas y el griego moderno.

La religión cristiana reina en toda Europa, exceptuando los Turcos que son musulmanes. Al S. y al O. los cristianos son generalmente católicos; al N. al N. O. y en algunas partes del centro son protestantes, con el nombre de luteranos, calvinistas, presbiterianos, anglicanos, etc; al E. y al S. E. profesan la religión griega. Los israelistas están sobre todo esparcidos en Polonia, en Alemania y en Austria.

6.º Puede dividirse la Europa en cuatro grandes regiones: Meridional, Central, Septentrional y Oriental, que comprenden los siguientes Estados:

| | <i>Estados.</i> | <i>Gobierno.</i> | <i>Capitales.</i> | <i>Situaciones.</i> |
|-------------|-----------------|------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Meridional. | Portugal | Monarquía | Lisboa | Sobre el rio Tajo. |
| | España | « | Madrid | Sobre el rio Manzanares |
| | Italia | « | Roma | « « Tiber. |
| | Turquía | Imperio | Constantinopla | En el canal del [Bosforo. |
| | Grecia | Monarquía | Atenas | En el golfo de Atenas. |
| Central. | Francia | Rep. unitaria | París | Sobre el Sena. |
| | Suiza | « federal | Berna | Sobre el Aar. |
| | Austria y | Imperio | Viena | Sobre el rio Danubio. |
| | Hungría | Monarquía | Buda-Pest | « « « « |
| | Alemania | Imp. federal | Berlín | « « « Sprée. |
| | Bélgica | Monarquía | Bruselas | « « « Sernne. |
| Holanda | Monarquía | La Haya | Cerca de las bocas [del Rhin. | |

| | <i>Estados.</i> | <i>Gobiernos.</i> | <i>Capitales.</i> | <i>Situaciones.</i> |
|----------------|-----------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|
| Septentrional. | Inglaterra | Monarquía | Londres | Sobre el rio Tamesis |
| | Dinamarca | « | Copenhague | En la isla de Selanda |
| | Suecia y | « | Estocolmo | Sobre el lago Melara. |
| | Noruega | « | Cristiania | En el golfo de Cris- [tiania. |
| Oriental. | Rusia..... | Imp absoluto | S.Petersburgo | Sobre el rio [Neva. |

Existen además otros pequeños estados independientes y tributarios enclavados en el territorio de los anteriores, que son:

| | | | |
|---------------------------------|-------------|-------------|--|
| Andorra..... | República | Andorra | Cerca del rio Balira. |
| S. Marino (E. de Italia)..... | « | San Marino | Sobre una montaña. |
| Monaco (O. de Italia)..... | Principado | Monaco | Sobre una roca de [la costa. |
| Lichtenstein (Suiza)..... | « | Waduz | Próximo al Rhin. |
| Luxemburgo (S. E. Bélgica).... | « | Luxemburgo | Sobre el Alzete. |
| Montenegro..... | Monarquía | Cetigue | Sobre el Tzernvie- [vitch. |
| Servia..... | « | Belgrado | En la confluencia [del Save y Danubio. |
| Rumania..... | « | Buckarest | Sobre el Dumbo- [vitza. |
| Bulgaria | « | Sofia | Sobre el rio Ischer. |
| Romelia..... | « | Filipópolis | Sobre el Maritza. |
| Finlandia..... | Gran Ducado | Helsingfors | Sobre una penín- [sula al N. O. de San Petersburgo. |

Las ciudades europeas cuya población excede de 100.000 habitantes son las siguientes

*Ciudades.**Situaciones.***Portugal.**

Oporto..... Sobre la desembocadura del
[Duero en el Atlántico.

España.

Barcelona..... Sobre el Mediterráneo en la
[embocadura del Llobregat.

Valencia..... Sobre el Mediterráneo cerca
[de la embocadura del Turia.

Sevilla..... Sobre el Guadalquivir.

Italia.

Nápoles..... Sobre el golfo de su nombre.

Milan..... Sobre el rio Olona.

Turin..... En la confluencia del Dora
[Ripuario con el Po.

Florenia..... Sobre el Arno.

Génova..... Sobre el golfo de su nombre.

Venecia..... Sobre el golfo de su nombre.

Bolonia..... Sobre un canal entre el
[Reuss y el Savena.

Liorna..... Sobre el Mediterráneo al
[S. O. de Pisa.

Palermo..... Sobre la costa N. de Sicilia.

Mesina..... Sobre la costa N. E. de
[Sicilia.

Turquía.

Andrinópolis..... Sobre el Maritza.

Jassy..... Sobre el Blaschui al N. de
[Constantinopla.

Francia.

Lion..... En la confluencia del Ró-
[dano con el Saona.

Marsella..... Sobre una rada del Medi-
terráneo.

Burdeos..... Sobre el Garona.

Nantes..... Sobre el rio Loira.

*Ciudades.**Situaciones.*

| | |
|--------------|--|
| Lila..... | Sobre el canal de Seussée [al mar y el Deule mediano. |
| Ruan | Sobre el rio Sena. |
| Tolosa..... | Sobre el Garona. |
| Havre..... | Sobre la boca del Sena. |

Austria.

| | |
|--------------|-------------------------|
| Trieste..... | Sobre el mar Adriático. |
| Praga..... | Sobre el rio Moldau. |

Alemania.

| | |
|-----------------|--|
| Breslau..... | Sobre el Oder. |
| Colonia..... | Sobre el Rhin. |
| Koenisberg..... | Sobre el Pregel. |
| Dantzig..... | Sobre el golfo de su nombre. |
| Hannover..... | Al S. de Hamburgo, en la [confluencia del Leine y del Ihme. |
| Francfort..... | A las orillas del Mein. |
| Munich..... | Sobre el Isar |
| Nuremberg..... | Sobre el Peignitz. |
| Dresde..... | A orillas del Elba. |
| Leipsig..... | Sobre el Theis al N. O. de [Dresde. |
| Stuttgard..... | Sobre el Nerembach. |
| Hamburgo..... | Sobre el rio Elba. |
| Bremen..... | A orillas del rio Weser. |
| Strasburgo..... | Sobre el Illy y el Bruche. |

Bélgica.

| | |
|---------------|---|
| Amberes | Sobre el rio Escalda. |
| Gante..... | En la confluencia del Lys [con el Escalda. |
| Lieja..... | Sobre el rio Mosa. |

Holanda.

| | |
|----------------|--------------------------------------|
| Amsterdan..... | Sobre el Amstel y el golfo [de I. |
| Rotterdam..... | Sobre el Mosa y el Roter. |

*Ciudades.**Situaciones.***Inglaterra.**

| | | |
|------------------|-------|--|
| Liverpool..... | ..... | Sobre el rio Mersey. |
| Manchester ..... | ..... | Sobre el Irwell. |
| Bristol..... | ..... | Sobre el canal de su nombre. |
| Birmingham..... | ..... | Sobre el rio Rea. |
| Newcastle.. | ..... | Sobre la embocadura del [Tive. |
| Porsmoutle.. | ..... | Sobre la islita Port-sea de [la bahía Spithead. |
| Sheffiield..... | ..... | Sobre el rio Dor. |
| Leeds..... | ..... | Sobre el Ayr en el Est- [Riding. |
| Sunderland..... | ..... | Cerca de la embodura del [Wear. |
| Nottingham..... | ..... | Sobre el rio Trent y el canal [Great-Trunch. |
| Edimburgo..... | ..... | Cerca del golfo de Forth. |
| Glasgow ..... | ..... | En el golfo de Clyde. |

Irlanda.

| | | |
|--------------|-------|------------------------------------|
| Dublin ... | ..... | Sobre el rio Liffey. |
| Cork..... | ..... | Sobre el golfo de su nombre. |
| Belfast..... | ..... | Sobre la embocadura del [Logan. |

Rusia.

| | | |
|---------------|-------|----------------------------|
| Moscow..... | ..... | Sobre el rio Moscow |
| Odesa..... | ..... | Sobre el mar Negro. |
| Riga..... | ..... | Sobre el golfo de Livonia. |
| Kiehnew..... | ..... | Sobre el Nick. |
| Saratoff..... | ..... | Sobre el Volga. |
| Kiew ... | ..... | Sobre el rio Dnieper. |
| Varsovia..... | ..... | Sobre el rio Vístula. |

(Se continuará).

(De la obra inédita de Geografía Marítima ú Oceanografía, escrita por el finado profesor D. Cipriano Torrejon) para el Boletín del Centro Naval por Angel Perez.

TÁCTICA NAVAL.

Conferencia del Contra-Almirante *Edmundo R. Fremantle*
al *Royal United Service Institution*.

(Traducción).

(Conclusion, véase pag. 312)

Nada tengo que decir sobre la repartición de nuestra flotilla en 2, 3, 4 ó 5 divisiones, cada una de las cuales puede a «su vez ser repartida en dos subdivisiones, pero no veo por que cada división no pueda descomponerse en cuatro subdivisiones si el Comandante en Jefe lo cree conveniente. (Esto naturalmente traería el agregar algunas señales.) Actualmente con 16 buques, si el Almirante inglés quisiera hacerlos batir 2 a 2, no podría formar estas subdivisiones de 2 buques si no dividiendo la flota en 4 divisiones, las cuales cuando serán en *divisiones de frente, las divisiones en línea de filo*, ocuparán un frente de 2.4 millas. Por mi cuenta preferiría navegar en dos columnas distantes entre ellas de 1.6 millas, pero entonces no podría tener subdivisiones inferiores a 4 buques.

Todavía estas cuestiones pueden ser mejor discutidas con el libro de señales en mano y por una comisión técnica del almirantazgo.

Diré entre tanto que no veo el objeto de la repartición de la flota en 3 escuadras, y que no puedo ver otra cosa en las órdenes de grupos si no un lazo tendido al imprudente que adopte tal disposición táctica. El origen del grupo, su historia, el tiempo y el ingenio inútilmente usado para estudiarlo, podrían dar bastante argumento para hablar largo, pero no creo que las órdenes de grupo merezcan te-

nerse en cuenta; todavía si algún almirante pudiera decirme que esta sería la formación que él eligiera para la navegación ó el combate, yo estoy naturalmente pronto a retractarme sobre esta opinion.

Los caza-torpederas y las torpederas deberían tener una organización especial bajo las órdenes de un contra Almirante ó Comodoro Dividirla los 24 Grasshoppers en 3 ó 4 divisiones; las 50 torpederas en 4 divisiones; los Jefes de cada division deberían tener un palo para señales. Estas deberían navegar separadamente de la Escuadra, bajo las órdenes de sus Jefes que responderían de todas las particularidades, y adoptarían así pocos y simples movimientos.

Naturalmente todo debería depender de su Comandante en Jefe.

Referente a las evoluciones yo creo que nuestro sistema de movimientos para las contra marchas sea mejor que aquel generalmente adoptado en la marina francesa, es decir, en movimientos directos.

A mi prever se debería siempre estar en formación; de noche, de dia, durante la neblina, entrando ó saliendo de puerto y estando fondeados.

Cuando zarpe la flota debe encontrarse en la formación que estaba fondeada y si el Almirante quiere cambiarla, debe efectuarse por medio de la correspondiente evolución, porque el uso de zarpar independientemente y de formar fuera del puerto es un resto del tiempo de las velas en el que los buques que se encontraban mas afuera y mas a sotavento debían zarpar por los primeros. Todavía tal sistema se debe usar en los puertos cerrados como Malta y la medida que he indicado, es adoptada por nuestros mejores Almirantes.

Y ahora una palabra sobre las señales. Nuestras actuales banderas de señales han resistido al uso de muchos años y no han tenido cambio alguno en el último cuarto de este siglo, pero no pueden ser usadas en los combates por la simple razón, que mientras las dotaciones de las piezas y los oficiales con mando están mas ó menos cubiertos, la gente que está en las señales, en las drizas y las banderas están expuestas al fuego de las ametralladoras. Para seña-

lar las evoluciones ha sido experimentado el semáforo, y si tal sistema pudiera servir, yo propondría de destinar una torre protegida para los encargados de las señales, ó una parte de la torre de combate desde la cual durante el fuego se pudiera manejar un grande semáforo. Ha sido propuesto de usar el semáforo desde la cofa del palo de señales en nuestros buques de torres y esta propuesta merece ser puesta en experimento.

Hablaré ahora de la táctica propiamente llamada, ó sea del combate de dos buques de la misma fuerza.

Este combate será generalmente resuelto por el cañón, por que yo reputo que al menos en el principio, los dos buques buscarán de evitar el tiro fatal del torpedo; por esta razón si ella se encontrara en dirección paralela, cada uno buscará de mantenerse un poco a proa del través del adversario, y si darán vuelta alrededor, buscarán de presentar al enemigo la proa ó la popa, según, si aquella ó esta está mejor armada.

En los dos casos la velocidad tiene la mayor importancia. En la acción entre los dos buques, aconsejaría el uso de las torpederas; si estas pudieran ser preparadas con tiempo deberían quedar al reparo del buque hasta que se presentara la ocasión de lanzarse contra el enemigo, ocultándose en el humo. Es esencial que las torpederas tengan una velocidad superior a la del buque.

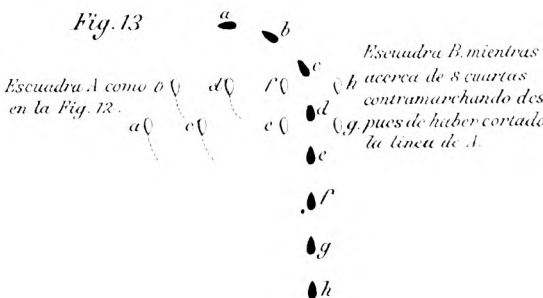
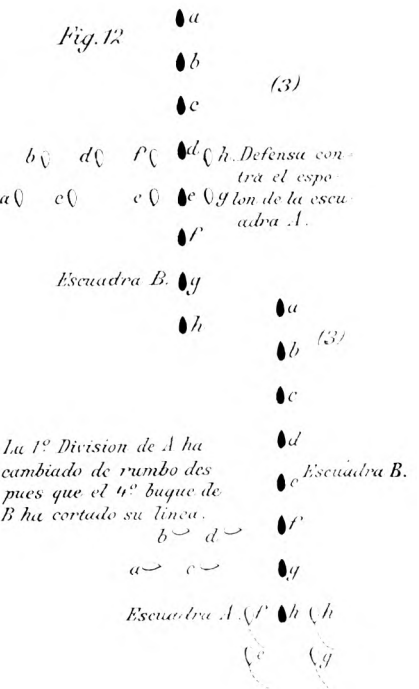
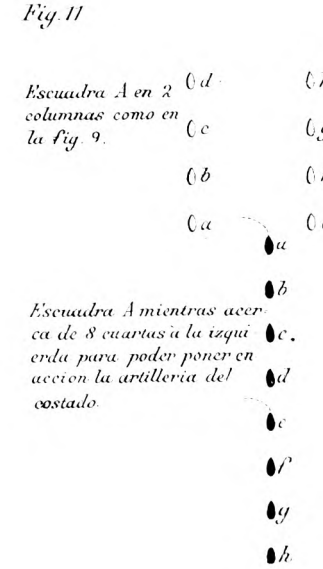
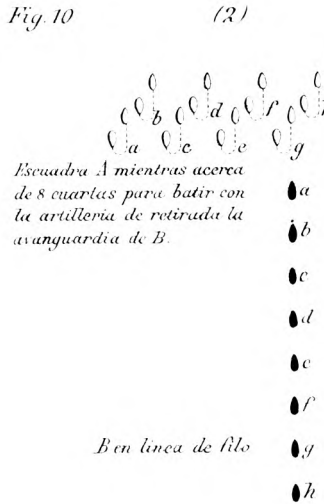
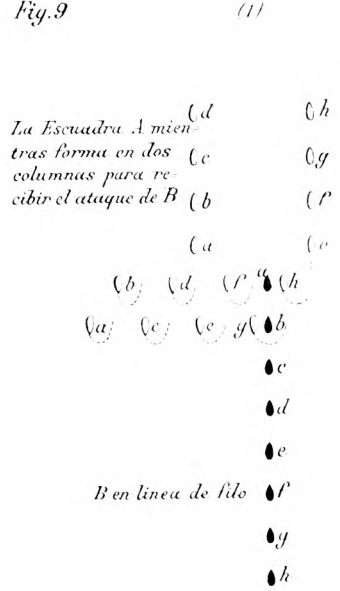
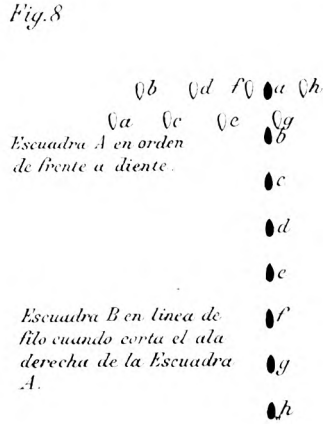
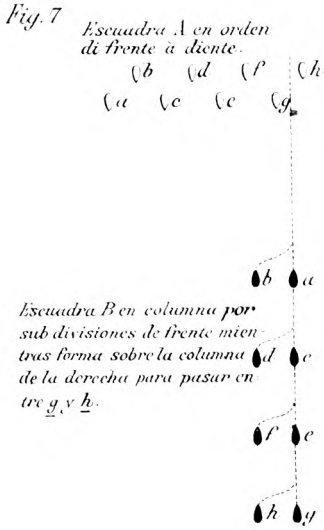
Un buque que posea mejores calidades de maniobrar que otro, pero que sea inferior en las otras calidades, deberá inmediatamente usar el espolón.

Es mas importante el considerar la acción de las torpederas contra un buque; acción que ha sido muy discutida en Rusia.

En la *Revista Marítima* rusa del mes de Diciembre, el Capitán Dubasof discute los planos de ataque del Capitán Azarof, que algo difieren de las prescripciones contenidas en el Manual oficial ruso para las torpederas. El Manual considera 18 torpederas divididas en dos divisiones y prescribe que cada una se disponga en tres escuadrillas como se indica en la fig. 3.

Estas escuadrillas deben buscar de pasar el través del

TACTICA NAVAL

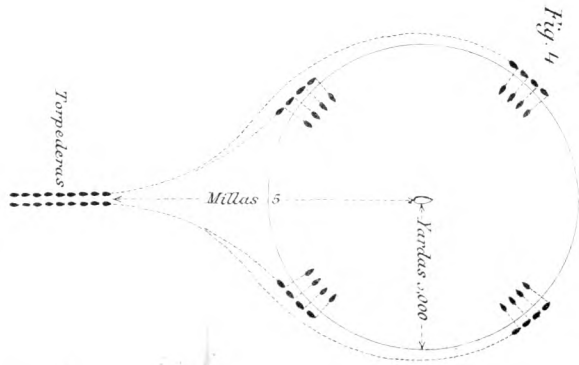
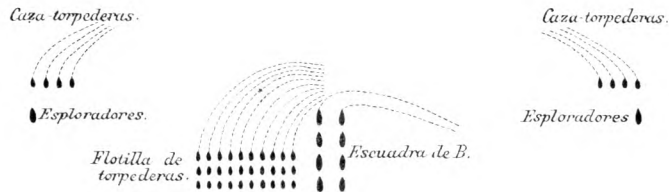


TACTICA NAVAL

Fig. 5

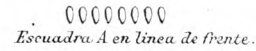


Ataque nocturno efectuado por una flotilla de torpederas enemigas.

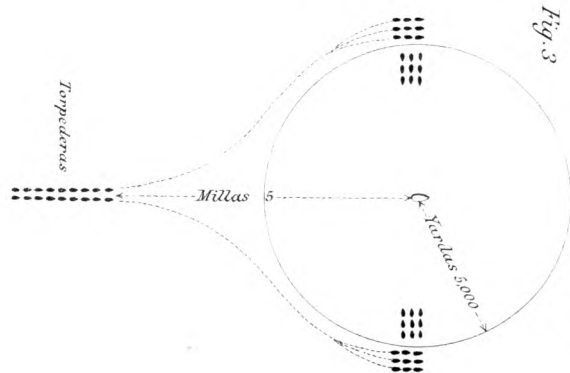
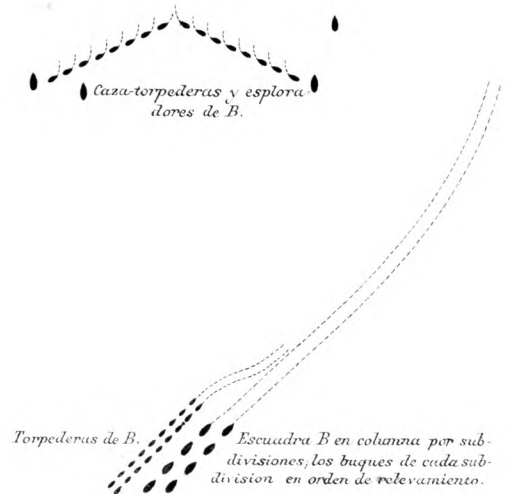
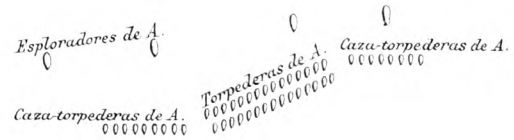


Plan de ataque para torpederas segun el capitán Azorof.

Fig. 6



Ataque de dia efectuado por las torpederas enemigas.



Plan de ataque de las torpederas segun la tactica oficial rusa.

buque enemigo y cuando han llegado a la posición favorable efectuar el ataque dirigiéndose a un tiempo sobre ella. Con esta táctica cada línea de torpederas está expuesta a ser tomada por el filo por el buque enemigo.

El plan del Capitán Azarof consiste en dividir las dos divisiones en cuatro escuadrillas, por ejemplo de cuatro torpederas cada una; las torpederas, aguantándose fuera del alcance de la artillería enemiga, buscan disponerse en la extremidad de dos diámetros perpendiculares de un círculo con radio determinado y que su centro sea el buque enemigo. Llegadas a la posición conveniente efectúan el ataque dirigiéndose a un tiempo sobre el enemigo (fig. 4). En este modo las escuadrillas estarán formadas en línea de frente y no habrá peligro que sean tomadas en línea de filo.

El Capitán Azarof piensa que la mejor maniobra para el buque debe ser aquella de hacer rumbo directamente contra una de las escuadrillas. De todos modos, la nave así atacada se encontraría en una posición bastante crítica, por que la escuadrilla sobre la que se dirigiera se podría separar ó al menos dos de las torpederas tendrían una fácil oportunidad de hacer su tiro. Sería empero difícil en estas condiciones, el efectuar el ataque simultáneo, por que las escuadrillas vendrían a encontrarse a una distancia de 3 millas. En circunstancias ordinarias, un Duque atacado solamente por una ó dos torpederas, debería darles la popa de manera de tenerlas lo mas posible bajo sus fuegos, mientras aquellas para batir la popa del buque que se aleja con una velocidad de 14 millas y estar seguras de batirla deben lanzar el torpedo a 150 yardas. (*)

No consideraré el caso de torpederas que deben atacar escuadras y buques aislados durante el día ó en circunstancias favorables para el buque, por que ellas buscarán naturalmente la oscuridad, la neblina ó se aprovecharán del humo. El ataque de día puede tener lugar, pero el sacrificio de vidas del cual se habla ligeramente, aún mas por

(*) Una torpedera con la velocidad de 20 millas que dá caza a un buque de 14 millas queda durante 6^m 15^s entro las 1500 yardas, ó sea bajo el tiro de sus ametralladoras.

los escritores que no son militares, sería demasiado grande. La gente se desmoraliza muy pronto cuando debe quedar bajo el fuego enemigo sin poder corresponderlo.

No quiero examinar el ataque de una escuadra compuesta de buques y torpederas, contra otra que no posea torpederas, pero es probable, que la antigua formación de línea de las galeras venecianas sea la mas conveniente para las torpederas; pero será necesario evitar que los extremos de la escuadra enemiga tomen de filo aquella de la formación. Sería una locura exponer a este ataque los costosos acorazados, sin embargo creo que sería rechazado con gran pérdida de vida para los ataques cuando las torpederas podrían solo echar a pique uno ó dos buques. Por otra parte un ataque de noche en esta condición sería todo en ventaja de las torpederas.

Pasaré ahora a examinar como procedería un combate entre dos flotas compuestas de la manera que he propuesto mas arriba. No creo que las torpederas obrarán en orden disperso ni que se precipitarán a porfía para atacar los acorazados, como supone el Almirante Elliot. El concepto manifestado por el autor de la *Batalla de Puerto Said* me parece mas probable, pero no creo que sea de aconsejar el tener las torpederas de los buques izadas hasta el último momento, ni de obrar con ellas en una acción general como él propone.

El enemigo podría tentar un ataque nocturno de torpedos con todas sus pequeñas embarcaciones: en este caso, los exploradores y caza torpederas que son los ojos de la Escuadra, las atacarían buscando de hacer reinar la confusión entre ellas. El mejor consejo para la escuadra atacada sería de no hacer fuego, pero sí cambiar con rapidez su posición en línea de batalla ó en dos columnas de dos Divisiones a la distancia de d.;s cables, manteniendo su escuadrilla de torpederas entre ella y las torpederas enemigas.

Si se alcanza destruir el ataque con el torpedo ó si tiene lugar una mezcla desordenada, entonces será el momento de un contra ataque con torpedo a los acorazados enemigos, siempre que se conozca la posición.

La dificultad de combinar señales aptas a hacer distinguir

el amigo del enemigo, será siempre grandísima en esta mezcla de pequeñas embarcaciones; por lo que todo esfuerzo debe ser dirigido a evitar el temor y la confusión. Y como las torpederas tienen poca fuerza ofensiva, los caza torpederas podrán bien operar sin su ayuda: ellas quedarán *bajo mano* hasta que llegue el momento de tomar la ofensiva en buenas condiciones, (fig. 5.)

Si semejante ataque fuera tentado de día, lo que creo poco probable, la táctica debería ser mas ó menos la misma; pero considero que un hábil Comandante en Jefe buscará probablemente también con algún riesgo, de cortar las torpederas fuera del enemigo (véase fig. 6.) Puede darse también que este disponga sus torpederas como cazadoras, sosteniéndolas con los buques de batalla; en tal caso cuando nuestro Almirante viera que las torpederas enemigas se acercan a sus buques, llamará probablemente sus caza torpederas y confiará en el fuego de su artillería al cual no podrá contestar sin peligro de sus propias torpederas.

De cuanto he dicho no se debe suponer que yo tome con seguridad que nuestro probable enemigo sea menos prudente que nosotros. He querido únicamente hacer ver como algunas de las ideas, que generalmente se tienen referentes a la acción de las torpederas en un combate, sean erróneas. Yo pienso como el autor de la *Batalla de Puerto Said* que las torpederas obrarán como una reserva cuando se presentará la ocasión, siempre suponiendo que las dos escuadras posean un número igual de esas pequeñas naves.

Yo creo que el combate será iniciado por los acorazados y por los caza torpederas del tipo *Polyphemus* y que a causa de la recíproca preocupación del torpedo, principiará con hábiles maniobras, usándose la artillería como arma principal.

Si las cosas marcharan así, la velocidad, como espero de demostrar, es de la mayor importancia.

He simplificado el problema reduciendo la cuestión a un combate entre acorazados y haciendo del cañón el arma principal, pero debo agregar que naturalmente, presentándose la ocasión, se hará uso también del torpedo y que el espólón podrá ser usado como arma defensiva.

No pretendo que cuanto he dicho otra vez no pueda dar lugar a justísimos apuntes; solo sostengo el criterio fundamental ó sea que el Almirante debe elegir el arma con la cual quiere batirse y subordinar su táctica a esta elección.

No se lineen tortillas sin romper los huevos, pueden haber varias maneras de romperlos, pero el cocinero que dudara sobre la manera ó sobre el instrumento a elegir, encontraría probablemente la tortilla hecha por el competidor. Esta es una vulgar ilustración de lo sucedido al Almirante Tegetthoff en Lissa. Eligió el espolón y lo usó mientras Persano titubeaba.

Esto bastará por cuanto se refiera a los principios generales.

Respecto a la mejor formación táctica para presentarse al combate no faltan propuestas las mas variadas, aunque los muchos escritores las hallan adaptadas al arma sobre la cual hacen principal indicación.

Sería muy interesante pasar revista de las diversas opiniones al propósito, pero apenas tengo tiempo para hacer un breve resumen.

Tanto los escritores ingleses cuanto los demás admiten generalmente que la línea de frente ó hecha a ella algunas modificaciones, por ejemplo de frente a dientes, es la mas conveniente para el uso del espolón, mientras que aquellos que se basan especialmente en la artillería han vuelto a la línea de filo ó a algunas modificaciones. Así el Almirante francés Bourgois, que escribió en 1876, propaga una línea de frente en la cual la distancia entre buques sea de un cable, para el uso del espolón, y esta ha sido en general adoptada por los escritores franceses Gueidon, Penhout y otros.

El Capitán Colomb en 1872 volvió a la línea de filo (antigua línea de batalla) para poder doblar la escuadra enemiga sirviéndose de sus cañones. El Oficial Grillo de la marina italiana prefiere la línea de filo para un combate de artillería, y encuentra que el grupo de tres buques en forma de triángulo no tiene valor alguno militar.

Estos ejemplos tomados al acaso, pero a pesar de numerosas excepciones y algunas ideas poco prácticas, como el cuadrado del Almirante Bonet de Willaumez que ha conducido un pensador como el Almirante Jurien de la Gra-

viere a la conclusión que no hay orden de batalla fundamental, pero que las proas deben ser dirigidas al enemigo, la regla general resulta bastante clara. Para el espolón hagan uso de la proa; para los cañones, de los costados.

Es evidente que estos dos criterios fundamentales deben moderarse mutuamente, porque ningún Almirante querrá cometer el error de los italianos en Lissa, de exponer sus flancos al espolón de los buques enemigos, y todos pensarán que una línea muy larga expone a ver destruidas sus extremidades por un enemigo que se haya mantenido mas cerrado.

Por otro lado una fuerza cerrada, que paralice los propios cañones, ofrece un excelente blanco para naves formadas en línea de batalla. No hay mayor razón para no emplear una flota con el frente muy extenso en el atacar a otra con frente estrecho y de que hay para oponer a un batallón que ataca en columna otro batallón en línea de batalla.

Sigamos ahora sobre las figuras uno ó dos movimientos ideales que puedan verificarse. La escuadra *A* (fig. 7) en línea de frente a dientes se encuentra con la escuadra *B* que es formada en dos columnas. Cuando la escuadra *B* se encuentra próximamente a 10 cables de distancia, forma en línea de filo sobre la columna de la derecha y pasa entre los buques enemigos *g* y *h*. El fin de *B* es aventajar los tres buques extremos de *A* lanzándole 16 bordadas.

Por otra parte la escuadra *A* habrá abierto contra los buques de la cabeza de la flota enemiga un fuego vivo de proa (vease fig. 8).

Este y otros movimientos semejantes se efectuaron el año pasado por las dos escuadras que maniobraban en partidos opuestos bajo la dirección de Sir S. Hornby.

El Almirante de la escuadra *B* deberá también estar preparado a esto, y podrá, cambiando rumbo de 16 cuartas y formando en dos columnas sobre los buques *d* y *h*, buscar de tornar entre dos fuegos la cabeza de la columna de la escuadra *B* (fig. 9) ó invirtiendo simplemente el rumbo, podrá tener la vanguardia de *B* bajo el fuego de su artillería de retirada de sus ocho buques (fig. 10). En los dos casos *A* evitará el torpedo.

Supongamos en cambio que el Almirante de *A* haya deci-

dido usar el espolón y que ha dado orden a sus buques de obrar de a pares y prontos a destruir los movimientos de *B* en este caso los buques *f* y *h* deberían colocarse en las aguas de *e* y *g*, obligando de tal manera el enemigo a pasar en medio de ellos ó a encontrarse frente a 4 buques en vez de 2 ó 3.

Si después, la primera División de *A* se acercara a tiempo de 8 cuartas a la izquierda, apenas el 4.º buque de *B* haya pasado al través de la línea, se encontrará en condiciones de espolonear las últimas naves de la escuadra *B* o de circundarla (fig. 12).

Estos movimientos que deberían ser concertados de antemano, pondrían la escuadra *B* en mala posición.

El movimiento notado en las figuras con (1) sería probablemente mas eficaz, aquel con (2) mas simple y aquel con (3) mas peligroso.

Si *B* ve que *A* ha hecho ó quiere hacer los movimientos (1) ó (2) cambiará rumbo contramarchando a la izquierda de 8 cuartas, llevando así en acción la artillería de flanco; pero en este caso *A* podrá acercarse a derecha de 8 cuartas y aventajar con el tiro de sus cañones la vanguardia de *B* en razón que se acerca; el mejor camino a tomar por *A* sería de acercar de 8 cuartas por Divisiones; todavía obrando así no evitaría de exponer bastante su propia primera División (fig. 11).

El movimiento contrapuesto de *B* a aquel marcado (3) por *A* sería de acercar de 8 cuartas a la izquierda para la contramarcha a medida que atravesase el orden enemigo (fig. 13).

Estos ejemplos demuestran la debilidad de una línea extensa de la cual un enemigo hábil puede ahora, como por el pasado, aprovechar, a pesar del valor teórico del orden. Esta debilidad aumenta con el número de los buques y el orden puede resultar bastante fuerte con 6 naves, mas débil con ocho y peligroso con 12. La línea a dientes a la que me he referido, es aquella entre las dos en uso en la marina inglesa, que ofrece menos campo y blanco; pero no me gustan ninguno de los dos. Mayor flexibilidad puede obtenerse con una formación del mismo estilo, ó sea con el orden de filo

de sub divisiones de dos buques, colocadas cada una en línea de relevamiento.

Para efectuar las evoluciones (1) y (2) con probabilidades de buenos resultados, son indispensables buenas calidades giratorias y un poderoso fuego de retirada. Temo mucho que los buques como el *Renown*, *Sanspareil*, *Conqueror* o *Hero* con su artillería de caza se encontrarían en malas condiciones.

Es evidente que sería mucho mas fácil rendir inútil el atentado de *B* para forzar el centro de *A* que no el ataque contra una de las dos extremidades.

Para oponerse a un enemigo en línea de filo preferiría la formación en columna de subdivisiones en línea de frente, los números uno de las subdivisiones relevándose a 45°. Esta formación me parece flexible y también que dé a los buques un apoyo recíproco mejor que aquel que se obtiene con la línea de filo a dientes.

Probablemente una formación cualquiera de este género, siempre que no sea aquella de divisiones en orden de frente, sería la mejor contra un enemigo que avanza en línea de frente.

En los dos casos un cambio de rumbo de 4 cuartas traería en acción toda la artillería de los flancos. Durante el fuego las maniobras a efectuarse deberían ser indicadas con simples señales de rumbo, mientras un distintivo especial indicaría si la evolución debe efectuarse a un tiempo ó por contra-marcha. El ataque con el torpedo y con el espolón seguiría al combate de la artillería. Los buques deberían tener la orden de obrar en cuanto fuera posible dos a dos.

Queda ahora a tratar el punto mas importante.

Es de capital importancia que el Comandante en Jefe haya establecido desde un principio el modo de servirse de sus armas y haya ponderadamente estudiado las maniobras que debe ejecutar para frustrar los posibles ataques del enemigo. Los principios generales y también los particulares de los planes del Comandante en Jefe deben ser perfectamente comprendidos y apreciados por los Almirantes a sus órdenes y por los Comandantes de buques. No será nunca bastante repetido que en esto consistía en gran parte el secreto de las victorias de Nelson.

No hace mucho tiempo que el señor Laughton nos ha traído el testimonio de sir Edward Berry sobre los profundos conceptos del Almirante Nelson y sobre la táctica naval, los que eran perfectamente conocidos por sus Comandantes, y nos ha demostrado por la centésima vez el error de citar como una expresión de estos conceptos las famosas frases: «Ningún Comandante se equivocará si llevara su buque al costado de otro enemigo.»

No solamente ha sido referida esta frase poco exactamente, pero ella se encuentra también como conclusión de un largo y particularizado *memorándum*, de instrucción.

Los Comandantes de buque deben tener fe en su Jefe y lo deben comprender, para servirme de la expresión de Jurien de la Gravière, *a demit mot*, la sola serenidad y el coraje no bastan a inspirar esta confianza, la cual debe sea basada sobre las cualidades del Comandante en Jefe.

La siguiente anécdota que me fue narrada por un viejo oficial, es una demostración de la confianza recíproca que según mi modo de ver, debe existir entre el Almirante y sus Comandantes.

Un par de días antes de la batalla dada por Rodney en 1782, las flotas inglesa y francesa estaban a la vista: durante una de las calmas tropicales que reinan en las Indias Occidentales, uno de los mejores Comandantes de Rodney, que llamaré Capitán G., fue al costado del buque Capitana y suplicó al Almirante de dejarlo partir, porque estaba cierto que se deshonraría en el combate qué iba a tener lugar.

Rodney conoció al momento que aquella no era mas que una debilidad pasajera y contesto:

« Vaya y haga su deber como siempre ha hecho, de otra manera, lo pondré a Vd. bajo consejo de guerra.»

El buque del Capitán G. fue uno de aquellos que tomó mayor parte en la acción, y su Comandante demostró un coraje superior a aquel de que había dado prueba hasta entonces en varias ocasiones.

Se me ha hecho observar que debería decir algo referente a la embarcación submarina Nordenfelt y sobre el efecto que puede tener en la táctica esta invención. No lo he hecho to-

davía porque considero la embarcación submarina solo como un modo especial de ataque con el torpedo.

La embarcación gana en el secreto e invisibilidad pero pierde en velocidad. El que es largo de 100 pies cuando tiene la cúpula fuera de agua será con mas facilidad descubierto del otro mas corto. Nosotros debemos esperar a oír hablar de embarcaciones submarinas mas grandes y mas aptas a la navegación.

Cada invención modifica la táctica, pero confieso que soy incrédulo respecto a los medios económicos y fáciles de aniquilar el poder marítimo de la Inglaterra ó de otra nación. De Bushnell y Fulton a Gabriel Charms y Nordenfelt todos tenemos la misma idea; todavía hay redes y embarazos que tendrán tan fácilmente alejados los los botes submarinos como las torpederas. Una embarcación submarina detenida bajo de agua resultará un lindo sepulcro mahometano para su equipaje.

Será posible hacer explotar con anterioridad, por medio del choque, las 300 libras de dinamita de su torpedo, pero, como dijo el duque de Edimburgo, la embarcación será levantada con su mismo petardo. En breve; el bote submarino deberá batirse por sorpresa y escapar.

Sin embargo debe ser tomado en consideración y probablemente podrá dar alguna vez buenos resultados como los tuvieron los torpedos que destruyeron el *Housatonic* y *Albemarle* en la guerra de América, ó las cañoneras turcas en el Danubio; pero Farragut forzó el paso de Mobile perdiendo el buque de la cabeza, que voló por la explosión de un torpedo, diciendo con toda tranquilidad *What's the trouble?* Estos resultados aislados han modificado en general pero no cambiado radicalmente la táctica naval.

« Quien combate y huye puede batirse otra vez »;—pero los métodos semejantes a aquellos de que hablamos no son mas que auxiliares en la gran guerra, que siempre, sea en tierra o en la mar, resultarán del éxito de la contienda.

El Presidente, después de haber indicado la entidad del argumento tratado por el Almirante Fremantle, abrió la discusión de la cual damos a continuación algunos breves detalles:

Capitán Bethell— Después de haberse puesto en la fila de

los propagandistas de las pequeñas embarcaciones, agrega:

Hay un punto indicado en la lectura, sobre el cual conviene hacer una observación; quiero hablar de la conveniencia de tener buques que giren con rapidez. Me parece esta condición un elemento muy importante para la victoria. ¿No es extraño, que a pesar de todos los progresos hechos en las construcciones navales, continuemos nosotros usando el mismo medio adoptado desde muchos siglos para hacer maniobrar los buques? En la marina mercante la necesidad de tener buques que giren con rapidez no es sentida, y tal vez este es el motivo por el cual el ingenio humano no se ha dedicado a resolver el problema, pero pienso que con el desarrollo que ha tomado hoy día el uso del torpedo y del espilon, se presenta impuesta esta cuestión entre los mas importantes de estudiar, para que nuestros buques de batalla puedan ser dotados de estas condiciones de superioridad.

Capitán Brand.—Una cuestión de gran importancia, es aquella de poder echar a la mar las torpederas con rapidez. Yo retengo que las torpederas podrían con ventajas ser tenidas mas hacia el centro del buque y trasportarse, ocurriéndose, hasta bajo las grúas, haciéndolas correr sobre rieles como se practica en Francia para los trenes.

Viniendo ahora a hablar sobre la parte táctica de la lectura, a la cual me parece mas le hubiera convenido el título de *guerra naval*, diré que no divido la opinion del Almirante Fremantle sobre la inutilidad del grupo táctico. El grupo tiene la ventaja de dejar libre el fuego de proa a los buques que lo componen y tiene una flexibilidad superior a aquella de cualquier otra formación. El Almirante Fremantle aboliendo el grupo quiere hacer batir sus buques de a par; ahora, según mi parecer, no hay sensible diferencia en tener grupos de dos ó tres buques.

Capitán Colomb.—Yo creo que el fin de las pequeñas naves debe ser aquel de atacar el enemigo mas que aquel de defender el amigo. Si los acorazados serán provistos de un número suficiente de ametralladoras y de cañones de tiro rápido, y munidos de redes y otras defensas, estarán ciertamente en grado de tener por sí mismos su seguridad.

Referente a táctica naval convengo con el Almirante Fre-

mantle sobre la utilidad del estudio de la historia de batallas de otros tiempos, de la cual solo pueden relevarse los principios sobre los que debe ser basada la táctica naval moderna.

Es natural que en el aplicar estos principios a los combates de las naves modernas es necesario hacer uso de cierta elección.

Así como otras veces se buscaba aventajar mi buque enemigo poniéndolo en posición de sufrir contemporáneamente el fuego de dos buques; con las actuales velocidades no es mas posible y para aventajar otro buque se buscará pasarle cerca con dos ó mas naves, que sucesivamente le lanzarán sus torpedos y sus andanadas.

En este caso, como en muchos otros, se equivocaría quien quisiera atenerse a lo que se hacia antiguamente, mientras que sus principios generales podrían ser aplicados con ventaja.

Almirante Fremantle.—El Capitán Bethell ha observado que la tendencia del futuro será disminuir y no aumentar el volumen de los acorazados. Sobre este punto me limitaré a citar las palabras del señor Reed, el cual hizo ya notar como los oficiales de marina le pedían siempre de no construir buques demasiado grandes, pero al mismo tiempo no estaban dispuestos a renunciar a ninguna de las cualidades de un buen buque de guerra y por consecuencia rendían imposible al constructor de satisfacer sus deseos con un buque de dimensiones moderadas.

Referente a la observación hecha sobre el valor del grupo táctico haré notar, que, la dificultad de hacer maniobrar tres buques dispuestos en triángulo, obligándolos a conservar siempre aquella formación, resulta con evidencia de las anomalías que se encuentran en el libro de señales de la marina inglesa, donde se habla de las evoluciones por grupos.

Por esto creo que el grupo es un orden poco práctico, pero estoy dispuesto a aceptar lo contrario cuando algún almirante me lo pueda decir.

Respecto a la composición de la flota, por mí propuesta, creo útil de agregar que no he querido decir que hoy día deba ser absolutamente compuesta de 12 acorazados, pero sí solo ha-

cer ver la proporción de las pequeñas naves con los acorazados.

En las 50 torpederas, que según mi opinión, deberían hacer parte de una flota ideal, no están comprendidas aquellas que llevan a su bordo los buques acorazados y todas las 50 deben ser de 1.^a clase.

Ciertamente estos pequeños buques auxiliares costarán bastante; ni soy del parecer que estas nuevas invenciones nos hayan traído al punto de hacer ja guerra a buen precio.

El señor Nordenfelt nos dice que su bote submarino cuesta poco. Agrega: yo puedo hacerles esta embarcación con tantos miles de libras y con él pueden echar a pique un buque que cuesta 100 veces mas; pero si Vds. van a ver lo que cuestan 50 embarcaciones encontrarán que se llega a sumas relevantes. Las 50 torpederas, por mi propuestas, para acompañar una flota de 12 acorazados costarían unas 750 000 libras esterlinas.

Para confirmación de esto citaré el hecho que el Sr. Gabriel Charmes, afirma que con 80 000 libras esterlinas se podría obtener un magnifico crucero con una velocidad de 25 millas; pues bien, nuestros *piróscafos* trasatlánticos *Umbria* y *Etruria* que solo andan 19 millas, cuestan cada uno 325000 libras esterlinas.

Presidente.—Declara admitir que los acorazados desaparecerán de las Escuadras, pero no tan pronto. Reconoce la necesidad para la Inglaterra de tener buques que puedan ir con grande velocidad a grandes distancias y en seguida agrega:

Diré ahora dos palabras acerca del valor del grupo táctico. según mi parecer, la principal ventaja del grupo está en el hecho que el Almirante que ha dividido su escuadra en grupos ó sub divisiones de tres buques, habrá confiado la dirección de cada grupo a Comandantes en quienes tiene completa fe; estará cierto que aún después de rota la formación general sus buques combatirán reunidos tres a tres y que cada uno de estos grupos quedará bajo las órdenes de valientes oficiales, como ya hizo Nelson en San Vicente, buscarán llevar sus buques en los puntos donde se tendrá mayor necesidad.

Admito que el grupo, formado como es actualmente sobre

un triángulo escalonado, no es fácil ser maniobrado, pero lo creo una buena formación para el combate. Sin embargo, los tres buques de cada grupo podrian ser ordinariamente dispuestos en línea de filo y formarse en grupos a un tiempo solo en el momento de principiar el ataque, para tener libre la artillería de caza y aquella del costado.

F. E. B.

(*Rivista Marittima Italiana.*)

INFORME GENERAL
DE LA
ESCUADRA DE EVOLUCIONES.

Buenos Aires, Octubre 25 de 1886.

Al señor Jefe de la Armada, Vice Almirante D. Mariano Cordero:

Tengo el honor de adjuntar a V. S. el informe general de las evoluciones y ejercicios practicados, durante el viaje de instrucción en los meses de Junio, Julio y Agosto del corriente año, sin embargo de haber ya presentado otro reservado al Ministerio del ramo, a mi llegada a esta Capital.

Por el presente informe verá V. S. a la altura que se encuentran las tripulaciones de los buques de la Armada, tanto en la instrucción militar y marinera cuanto en su disciplina etc., etc.

Los señores oficiales por su comportamiento en los ejercicios, han revelado teoría y práctica y el mejor deseo y constan-

cia, llenando cumplidamente lo que se les encomendaba sin haber dado lugar al menor error.

Las dotaciones de las lanchas torpederas han demostrado mucha práctica y lo que serán capaces de efectuar en el caso de ataque ó defensa en la guerra.

En este viaje de instrucción la contracción ha sido mayor hacia la instrucción militar y marinera por considerarla de mas conveniencia; las evoluciones teóricas las he dejado para otra ocasión cuando por su homogeneidad no las permitan nuestro material flotante.

Los Comandantes de buques con decidido empeño han secundado mis disposiciones no omitiendo esfuerzo alguno para el mejor cumplimiento de lo que se actuaba.

No omitiré de manifestar a Y. S. la asiduidad y empeño de los pilotos en el cumplimiento de su deber, tanto en la navegación cuanto en los trabajos que se han ejecutado, como verá V. E. por los planos que se adjuntan.

En fin, señor Vice Almirante, estas expediciones son el mejor vínculo de unión para la Armada que con un personal nuevo como el nuestro se lanza a la vida del mar, para conseguir instrucción y práctica.

La emulación ha sido noble, tratándose siempre de sobrepasar a porfía en los trabajos y comisiones.

Me es grato pues exponer a V. S. la conveniencia que hay en que no desaparezcan de la Armada las periódicas comisiones y viajes de instrucción en Escuadra, tratando siempre de evitar que se efectúen por buques aislados que dan por resultado el egoísmo de los que navegan con los que quedan fondeados.

Complázcome en agradecer al Superior Gobierno en nombre de los señores Jefes y oficiales de la Escuadra de Evoluciones, el interés que se ha tomado en organizar la Escuadra de Evoluciones y que efectuó su primer ensayo con los mas satisfactorios resultados en Diciembre de 1884 y su segundo en Junio de 1886.

Dios guarde a V. S.

Bartolomé L. Cordero.

Puerto de Maldonado, Julio 11 de 1886.

Señor Jefe de E. M. General, Contra Almirante B. Mariano Cordero:

Participo a V. S. que el 2 del corriente a las 7 a. m. zarpamos de Montevideo llegando ó este punto el mismo día a las 5 p. m.

Los días 3 y 4 reinó un fuerte pampero, que como V. S. sabe, es un mal viento en toda la costa oriental y nos impidió dar principio a los ejercicios, el 5 dimos principio y ya el 6 hicimos un ejercicio de lanzamientos de torpedos en el cual trabajaron las dos lanchas dirigidas por el señor Coronel D. Daniel de Solier.

Antes de salir de Montevideo organicé la Escuadra en dos divisiones dándole el mando de la 2.º División al señor Coronel D. Daniel Solier según lo verá V. S. por la copia de la Orden General que le incluyo.

Nos disponíamos a zarpar para el puerto de Montevideo el 7 y tuve que suspender el movimiento por que el tiempo presentaba mal cariz desencadenándose el 8 un temporal del S. O. con viento, lluvia y granizo, siguiendo con bastante fuerza el 9 y 10 y recién hoy principia a calmar el viento.

El día 9, ordené empavesar y hacer una salva a 12 m. pero por el fuerte viento fue necesario poner los buques de media gala.

La *Paraná* y *Uruguay* hicieron señales de no poder destrincar sus piezas sin grave peligro y con este motivo no pudieron hacer salva ni siquiera disparar sus baterías.

Espero aprovechar el buen tiempo que se anuncia para continuar las evoluciones.

Ya tengo tomadas todas las disposiciones a fin de no perder el tiempo.

Oportunamente le daré cuenta de los resultados del tiro al blanco y otros ejercicios.

Dios guarde a V. S.

Bartolomé L. Cordero.

Puerto de Maldonado, Julio 13 de 1886.

Al señor Jefe de E. M. General de la Armada, Contra Almirante D. Mariano Cordero:

Participo a V. E. que el 11 del corriente, habiendo calmado el viento ordené un segundo ejercicio de lanzamiento de torpedos dirigido por el señor Jefe de la División, Coronel D. Daniel de Solier.

Todos los oficiales que pudieron contener las lanchas sin estorbar sus movimientos, fueron embarcados en ellas, y los demás pasaron a la nave de mi insignia a presenciar el ejercicio.

A las 12 m. las lanchas maniobraban con tres cuartos de fuerza haciendo 14 a 15 nudos por hora; las boyas se establecieron a 400 metros y se lanzaron cuatro torpedos de los cuales tres dieron en el blanco.

En este segundo ejercicio se ha notado mas corrección en la operación y que se había hecho un buen estudio del Puerto y sus corrientes.

El día 12 aprovechando un viento S. O. ordené un ejercicio de botes a la vela, habiendo concurrido 16 y después de las maniobras que practicaron, me he convencido que las tripulaciones están regularmente instruidas, pero que necesitan perfeccionarse en un servicio tan importante; por esta razón, he dispuesto que se repitan estos ejercicios, siempre que el tiempo lo permita y se haga uso de la vela en los asuntos del servicio ordinario.

La orden general que en copia acompaño lo impondrá a V. S. de las medidas tomadas a fin de efectuar una operación de ataque dirigida contra la Escuadra por el señor Jefe de la División Torpedos.

Las lanchas torpederas a las órdenes del señor Coronel D. Daniel de Solier en cumplimiento a la orden general se hicieron a la mar en la tarde del día de ayer ocultándose en punta Ballena.

Los buques que componen la Escuadra de Evoluciones fondeados dentro del puerto en línea Este Oeste debían procurar por todos sus medios de defensa evitar la sorpresa.

El fin único que se buscaba era conocer a que distancia podrían ser sentidas las lanchas en noche clara, estableciendo al costado de los buques, un servicio de vigilancia extraordinaria como si se tratase de prevenir los ataques del enemigo.

Intencionalmente he elegido para el primer ejercicio de esta clase que practicamos una noche que puedan distinguirse las líneas de defensa para protegerse entre sí y se den cuenta los señores oficiales de la operación que les servirá de estudio para expedirse con mas corrección en noches oscuras que ofrecerán mayores dificultades.

Por el plano adjunto verá V. S. que la Escuadra estableció sus avanzadas de botes a distancia de 1800 metros próximamente, habiendo estado a cargo de los Comandantes, Blanco, Howard e Iturrieta, cubrir la entrada de la punta del Este y a cargo de los Comandantes Cabassa, Perez y oficialidad del *Almirante Brown* la de Oeste.

La vigilancia fue correcta; desde la nave de mi insignia, se percibían los objetos hasta una distancia de 1500 metros por la claridad de la noche, lo que hacia muy difícil la operación para las lanchas.

A las 8 p. m. se hizo la señal de zafarrancho por la nave *Capitana* para que todo hombre ocupara su puesto de combate y las avanzadas redoblasen su vigilancia.

Las lanchas torpederas a las 10 p. m. dieron principio a la operación. Convencido el señor Jefe de la División Torpedos que era inútil esperar hora mas avanzada le ordenó al Capitán D. Atilio Barilari que con la lancha a sus órdenes navegase a vanguardia cerca de la costa perfilándose con ella; habiendo antes echado abajo las chimeneas como es de práctica.

El Capitán cumplió hábilmente las disposiciones de su Jefe, pero esto no evitó de que uno de los botes que se habían establecido cerca del muelle de Maldonado lo sintiese y diese aviso por medio de cohetes voladores y luces de bengala con lo cual la Escuadra rompió un nutrido fuego de ametralladoras, fusil y cañones de menor calibre, que producía la ilusión de que nos encontrábamos en una verdadera acción de guerra.

Las lanchas que dirigía personalmente el señor Coronel Solier, al conocer que la dirigida a vanguardia no había conseguido sorprenderla línea y había sido sentida, se dirigió a to-

da fuerza con rumbo al *Almirante Brown*, desde cuya cofa se anunció la maniobra que practicaba, siendo sentida de igual modo que la primera, por la línea de botes.

De esta operación deduzco que las lanchas torpederas son un terrible enemigo para una Escuadra en operaciones en noches oscuras, y que aún en noches claras las Escuadras necesitan mucha vigilancia y material defensivo especial para poder permanecer en un puerto cualquiera; que debemos preocuparnos de los medios de defensa conocidos para guardar nuestras naves que son eficacísimas en puertos de mar y como es consiguiente aumentar su número y costear un personal mas completo.

Estos ataques sea en noches oscuras ó claras debe ser llevado lo menos por seis lanchas para asegurar el éxito.

Dejo otras observaciones para un informe especial después de algunos ejercicios en noches oscuras.

No tengo otra novedad que comunicarle.

Dios guarde a Y. S.

Bartolomé L. Cordero.

Maldonado, Julio 27 de 1886.

Al Señor Jefe de E. M. General de la Armada, Contra Almirante Don Mariano Cordero.

Participo a V. S. que el 14 del corriente ordené un desembarco a la isla Gorriti.

A la 1 p. m. todos los buques mandaron sus lauchas a incorporarse a las del buque «Capitana.»

A la 1 y 20 p. m. atracaban a la playa de la isla Gorriti desembarcándose simultáneamente 225 hombres de infantería y 4 piezas de artillería con su dotación correspondiente.

En la planicie de la isla se practicaron durante el día ejercicios de batallón y de artillería ligera.

El 15 del corriente el Señor Jefe Político de Maldonado acompañado del Señor Capitán del puerto y algunas otras autoridades y jefes orientales se trasladaron a este buque con el objeto de cumplir con los deberes de etiqueta.

Fueron recibidos por el que firma acompañado de todos los comandantes.

El 16 se hizo ejercicio de artillería de grueso calibre y se desembarcaron a la isla cuatro piezas de artillería con las que se hizo ejercicio hasta las 4 p. m.

El 17 se repitieron los ejercicios de artillería ligera en tierra y los de grueso calibre a bordo.

El 18 se empavesó de toda gala con la bandera oriental y un cañonazo a la salida del sol; a las 12 m se hizo una salva de 21 cañonazos en honor de la República Oriental.

El 19 regresó el *Cutter Santa Cruz* trayendo a su bordo al Comisario del acorazado *Almirante Brown* y al interventor Teniente Coronel Casavega.

El mismo día a las 11 y 30 a m. los buques estaban listos para navegar y se les hizo las señales correspondientes para que navegasen siguiendo las aguas de la Capitana a fin de dar cumplimiento a la orden general que había expedido en las primeras horas, para el tiro al blanco de artillería.

Este ejercicio se ha efectuado con los buques en navegación sin detener la marcha, maniobrando dentro los límites de una línea de boyas, como V. E. lo verá por el plano que le adjunto.

Cada uno de los buques había construido un espaldón, de 1 m. 60 centímetros por 2 metros de altura, de piedra y arena coronados de banderas para que le sirviese de blanco.

Por el cuadro adjunto verá V. E. el satisfactorio resultado del ejercicio.

Se ha observado escrupulosamente, la orden de que sean los cabos de cañón los que hagan la puntería habiéndose constatado que están regularmente instruidos.

La línea de boyas estaba colocada a 1500 metros próximamente de los blancos.

La «Capitana» rompió el fuego con una de las piezas de 8 pulgadas de la batería Central con tan feliz éxito que el proyectil dió en el centro del blanco; como es consiguiente se despertó el entusiasmo de las tripulaciones y el ejercicio tuvo un éxito completo.

Me complace manifestar a Y. S. que todos los blancos han

sido tocados proporcionalmente, según los disparos que ha hecho cada buque.

Estos ejercicios deben repetirse periódicamente, pues ello constituye la verdadera instrucción del artillero, y solo así puede un Jefe calcular el poder de los elementos que tiene a sus órdenes.

Los Señores Jefes y Oficiales de la Marina oriental fueron invitados por mí para que presenciasen las maniobras desde la «Capitana.»

El 21 a las 11 y 15 a. m. llegaron las lanchas torpederas conducidas por el Jefe de la División Torpedos Coronel Don Daniel de Solier y el Capitán Don Manuel García.

Desde el 22 hasta el 26 del corriente se suspendieron los ejercicios extraordinarios para dar lugar al descanso de las tripulaciones y licencias a los Señores Jefes y Oficiales para bajar a tierra.

El 27 del corriente se hizo ejercicio de torpedos en el buque Capitana habiendo concurrido a él todos los Jefes y Oficiales a mis órdenes.

Los lanzamientos se hicieron por los aparatos laterales y tubos lanza torpedos.

Esto es todo cuanto tengo que comunicar a V. S.

Bartolomé L. Cordero.

Maldonado, Agosto 2 de 1886.

Al Señor jefe de E. M. General de la Armada Contra Almirante Don Mariano Cordero.

Adjunto encontrará V. S. el cuadro correspondiente al ejercicio de torpedos, que tuvo lugar a bordo del acorazado *Almirante Brown* el día 27 de Julio que fue presenciado por los Señores Jefes y Oficiales de la Escuadra.

Aprovechando el buen tiempo dispuse un nuevo ejercicio para el día 31 del mes pasado en el que deberían tomar parte, el acorazado *Almirante Brown* y las torpederas *Centella* y *Alerta* de la División Torpedos dirigidas por su Jefe Señor Coronel Don Daniel de Solier y el Capitán Don Manuel García.

Los resultados han sido satisfactorios; todos los lanzamientos se han efectuado con precisión. Los Oficiales se familiarizan con el manejo de esta arma, y tanto el Señor Capitán García en la División de torpedos, como el Ingeniero encargado de la instrucción en el *Almirante Brown* y el Capitán Guillermo Scott consiguen rápidamente discípulos inteligentes entre nuestros marinos, y hoy mismo tenemos suficiente personal para el doble del material con que contamos.

Se ha notado la falta del Maipú como depósito y taller de reparaciones y creo que V. S. debe recomendar a quien corresponde su pronta reparación.

Con el cuadro del ejercicio del 31 encontrará V. S. una copia del parte del Señor Coronel Jefe de la División, de cuyos principales fundamentos pido a V. tí. se digne llamar la atención del Señor Ministro.

Las observaciones que se han hecho en este notable ejercicio me han afirmado en el convencimiento que ya tenía de que podíamos contar con esta arma para nuestra defensa.

El 1.º del corriente dispuse un simulacro de desembarco y ataque a las fortificaciones de la isla Gorriti.

Por la orden general que le adjunto reglamenté, simulando un ataque y defensa de las baterías que se prepararon, y como en todo ejercicio de esta clase se producen desgracias por el entusiasmo del fuego, se tomaron las precauciones necesarias a fin de evitar el choque personal.

Tenia mucho interés que se hiciesen los movimientos con la mayor precisión y actividad, y tuve la satisfacción de ver atracar a la isla todos los botes con la infantería de la 1.º División al mando del Capitán Nuñez, tomar rápidamente su formación, y marchar sobre la batería por el frente y flancos ejecutando interesantes movimientos.

Por otra parte la fortificación al mando del Capitán Juan Irigaray se defendía con artillería, y fusilería, haciendo un efecto grandioso y como era natural en muy pocos momentos todos habían concluido sus municiones.

A distancia de 500 pasos se simulaba un combate igual con los elementos de la 2.º División, siendo defendida la batería por el Capitán Cruz y atacada por el Teniente Massot.

Las fuerzas desembarcadas fueron 400 hombres de infantería y 4 piezas de artillería.

Después de un pequeño descanso se formó un batallón con toda la fuerza de infantería, y se ejecutaron algunas maniobras.

La artillería se ocupó en tirar al blanco.

El mayor elogio que se puede hacer de este último ejercicio, es que de los once disparos hechos por los cabos del *Brown* con dos piezas Armstrong de desembarco diez dieron en el blanco.

De los diez disparos hechos por las dos piezas Krupp de la Corbeta *La Argentina* seis dieron en el blanco.

La distancia era de 370 a 400 metros.

El cuadro que tengo el honor de acompañarle le demostrará las observaciones que se han hecho y el nombre de los cabos que hicieron las punterías.

He dado por terminados los ejercicios y el 4 del corriente zarparemos a Montevideo de donde despacharé a la Corbeta *La Argentina* y las Cañoneras *Paraná* y *Uruguay* a cruzar a la vela y los acorazados volverán a su fondeadero en la Barra.

Dios guarde a V. S.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

Debiendo pasar revista a la Escuadra de Evoluciones, el Sr. Presidente de la República y el Sr. Ministro de Guerra y Marina el día de hoy; tendrán vapor y estarán listos a las 12“ observando las disposiciones siguientes:

1.º—Se empavesarán todos los buques al subir el Sr. Presidente a la Capitana.

2.º—A la primera señal desfilarán todos los buques, pasando por la aleta de estribor proa y aleta de babor y una vez que tengan libres los fuegos de sus cañones haran la salva de 21 cañonazos, los que tengan mas de dos cañones y los de su batería los que tengan solo dos.

3.°—El desfile se efectuarán en la forma siguiente:

1.°—Torpederas.

2.°—Los Andes.

3.°—La Paraná.

4.°—El Plata.

5.°—La Argentina.

4.°—Los Comandantes de buques tendrán especial cuidado en calcular su marcha de manera que conserven la distancia conveniente, para no estorbarse durante ella.

5.°—Dada la señal por la Capitana, los buques fondearán formando la misma línea que hoy tienen, perfeccionándola en lo posible.

6.°—A la salida del Sr. Presidente de la Capitana, esta hará una salva de 21 cañonazos y cubrirá las vergas, operación que harán todos los buques dando los vivas de ordenanza al Sr. Presidente al pasar por sus costados, sin hacer salvas, pero sí, tendrán la gente que no cubran las vergas, formada en cubierta presentando las armas con las bandas que batirán marcha regular.

7.°—Se encarga muy especialmente el inmediato cumplimiento de todas las señales que se hicieren tanto para cumplir esta orden, como para cualquier otra que se diese.

Abordo de la Capitana, La Barra Junio 24 de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

Se hace saber a la Escuadra de Evoluciones la resolución Superior que a continuación se transcribe:

1.°—Queda agregado al art. 7.° del Reglamento de uniformes, el uso de las presillas con el uniforme del servicio ó diario de los oficiales subalternos.

2.°—Las presillas de que habla el art. anterior deberán ser únicamente de alambriillo de oro liso, sin ninguna clase de bordado y de diez milímetros de ancho.

3.°—Queda derogada la primera parte del art. 35 del refe-

rido Reglamento quedando comprendidas en esta disposición hasta los Tenientes Coroneles inclusive.

4.º—Además de lo dispuesto en la circular de 14 de Junio del corriente respecto al uso de uniformes y de espada, queda prohibido el uso de guantes que no sean de ordenanza, es decir, blancos ó ante de gamuza.

Lo que se hace saber para su debido cumplimiento.

La Barra, Junio 24 de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

A los Sres. Comandantes.

Comunicarán Vds. a los oficiales de sus respectivos buques de que queda establecido para ellos desde la fecha el uso de las charreteras y caponas en el orden siguiente:

Capitán: Charreteras de palas galón liso de oro con fleco de gusanillo de igual metal.

Teniente: Charretera igual al anterior sobre el hombro derecho y capona en el izquierdo.

Sub-Teniente: Charretera en el izquierdo y capona en el derecho.

Dispondrán los Sres. Comandantes que esta disposición quede cumplida a la mayor brevedad posible.

La Barra Junio 24 de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

El Jefe de la Escuadra de Evoluciones que suscribe, dispone:

1.º—Al izar y arriar la bandera en puerto, deberán estar a bordo de sus respectivos buques todos los oficiales con excepción únicamente de los que estuviesen con permiso en tierra.

2.º—Solo el buque Capitana usará por la noche en el canchales mayor luz colorada; debiendo usarla blanca los demás buques.

3.º—Las tripulaciones no deberán usar mas uniforme que los que ha recibido del Superior Gobierno y los distintivos que marca el Reglamento.

Abordo del acorazado « Almirante Brown », Junio 26 de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general

Se previene a los Sres. Comandantes que deberán tener presente las siguientes disposiciones:

1.º— Toda orden que se diese por señal deberá ser contestada en el acto y ejecutada, con la mayor uniformidad posible.

2.º—Se recuerda a los Sres. Jefes y Oficiales que está derogada la 1.ª parte del art. 35 del Reglamento de uniformes y que en ningún caso podrán hacer uso de traje particular, debiendo llevar siempre en sus uniformes las insignias correspondientes a su clase y espada ceñida.

3.º—En el Diario de Navegación se transcribirán todas las órdenes generales y particulares, las señales y evoluciones efectuadas durante la campaña, como igualmente toda novedad que ocurriese.

4.º—Deberán estar presentes durante las evoluciones y ejercicios todos los oficiales sin excusa alguna.

5.º—Los Sres. oficiales que bajasen con licencia a tierra o en su trato con la oficialidad de buques extranjeros, se les recomienda usen de la cultura y buenas maneras que siempre los ha distinguido.

6.º—Todo bote que se desprenda del costado de un buque deberá ir bien tripulado y uniformado con su bandera, y si va en él un Jefe, con la insignia que le corresponda.

7.º—De las tripulaciones solo bajarán a tierra los oficiales, con licencia solicitada por conducto de sus Comandantes al Jefe Superior de la Escuadra.

8.º—Se recomienda a los Sres. Comandantes que prohíban a los Sres. Oficiales y marineros mandar correspondencias relativas a la Escuadra a los diarios ya sean de la Capital argentina ó puertos extranjeros.

A bordo del acorazado « Almirante Brown » en el puerto de Montevideo, a los 28 dias del mes de Junio de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

Art. 1.º—A la brevedad posible los Sres. Comandantes de los buques que componen la Escuadra de Evoluciones, pasarán un estado de la fuerza efectiva con especificación de Jefes, Oficiales y tripulaciones, expresando sus clases.

2.º—Darán cuenta al mismo tiempo del consumo de carbón y la existencia aproximativa que tengan en las carboneras.

A bordo del acorazado «Almirante Brown» en el puerto de Montevideo, a los 28 dias del mes de Junio de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

Siendo conveniente la organización de la Escuadra de Evoluciones y teniendo en cuenta el mejor servicio, el que firma dispone:

1.º—Los buques que la componen, mientras duren las evoluciones, formarán dos Divisiones.

2.º—La 1.^a División a mis inmediatas órdenes la compondrán los acorazados «Almirante Brown, «Andes» y «Plata».

De la 2.^a División compuesta de la corbeta «Argentina», cañoneras «Paraná» y «Uruguay», tomará el mando el Sr. Jefe de la División Torpedos, Coronel D. Daniel de Solier, siendo el buque Jefe la corbeta «La Argentina».

4.º—Las torpederas navegarán según lo indiquen las señales

de la Capitana, sin perjuicio de que los ejercicios de torpedos sean dirigidos por su Jefe nato, el Sr. Coronel D. Daniel de Solier.

A bordo del acorazado «Almirante Brown», Montevideo, Junio 29 de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

Se previene a los Sres. Comandantes de los buques que componen la Escuadra de Evoluciones, que deberán tener cuatro boyas listas para ser colocadas donde se les ordene.

A bordo del acorazado «Almirante Brown» a 1.º de Julio de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

Siendo el día 9 de Julio uno de los gloriosos aniversarios de nuestra emancipación política, el que firma dispone.

1.º—Al salir el sol y a la señal de la Capitana, toda la Escuadra empavesará haciendo un tiro de cañón cada buque.

2.º—Los Sres. Jefes, Oficiales y tripulaciones vestirán el uniforme de gala.

3.º—A las 11 y 30 a. m. el Sr. Jefe de la 2.^a División y los Comandantes de todos los buques se trasbordarán a la nave Capitana «Almirante Brown», donde se servirá un almuerzo.

4.º—A las 12 la nave Capitana hará una salva de 21 cañonazos y se tocará primero, el Himno Nacional y después el Oriental, al mismo tiempo que los demás buques, dispararán sus baterías y tocarán dianas.

5.º—Al ponerse el Sol se arriará el empavesado, disparando cada buque un cañonazo a la señal de la Capitana.

A bordo del acorazado «Almirante Brown», a 8 días del mes de Julio de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

Teniendo en cuenta el mejor servicio, el que firma dispone:

1.º—Nómbrese Jefe de la Sección de este buque, al Teniente D. Guillermo S. Brown, segundo al de igual clase D. Onofre Betbeder e Ingeniero al maquinista de 1.ª D. Pedro Vachal.

2.º—Esta disposición no altera en nada los cargos que actualmente tienen los nombrados.

3.º—Continuarán las clases dos veces por semana para la instrucción de la Oficialidad y cuidado del material y en caso de ejercicios pasarán un parte detallado firmado por el Jefe de la Sección.

A bordo del acorazado «Almirante Brown», a 8 de de Julio de 1886.

Bartolomé L. Cordero

Orden general del buque.

El que firma dispone:

1.º—Las señales que ordene se hagan a la Escuadra por conducto de mi Secretario y Ayudante, serán ejecutadas en el acto, por los timoneles de servicio, debiendo estos dar cuenta al oficial de guardia para las anotaciones correspondientes.

2.º—El Secretario Sargento Mayor D. Manuel E. Icaza es por su carácter militar mi primer ayudante y como tal deberá ser reconocido en el servicio y respetarse las órdenes que impartiese por su conducto.

Abordo del acorazado «Almirante Brown» a 11 de Julio de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general del buque.

Para el ejercicio de tiro al blanco queda organizada la Artillería del buque en la siguiente forma:

1.º—Nómbrese Comandante de la batería Central al Teniente D. Lorenzo M. Irigaray.

2.º—El canon N.º 1 estará a cargo del Teniente D. Juan Irigaray y del cabo B. Castillo, el N.º 2 del Teniente D. S. Brown y del cabo M. Raura, el N.º 3 del sub Teniente D. O. Betbeder y del cabo José Gonzalez, el N.º 4 del sub Teniente D. B. Quiroga y del cabo B. Quijano, el N.º 5 del Sub Teniente D. E. Thorne y del cabo A. Benitez, el N.º 6 del Sub Teniente A. Bernabal y del cabo V. Sotelo.

3.º—El cañón de 8 pulgadas de cubierta a proa estará a cargo del Sub Teniente D. S. Cardoso y del cabo Francisco Perales y los dos cañones de estribor y babor de 12 cent. estarán a cargo del mismo oficial y de los cabos P. Palacios y J. Maceda.

4.º—El cañón de 8 pulg. de cubierta a popa, estará a cargo del Sub Teniente D. José Q. Furque y por cabo al condestable R. García y los dos cañones de estribor y babor de 12 cent. estarán a cargo del mismo oficial y de los cabos E. Salinas y J. Duarte.

5.º—Los dos cañones de 12 cent. sobre la cubierta y batería a estribor y babor estarán a cargo del Sub Teniente D. A. Villoldo y de los cabos P. Rojas y G. Fernandez y las cuatro piezas de a 7 libras estarán a cargo del Sub Teniente Mohorade y de los cabos P. García y L. González a estribor y R. Díaz y a A. Esquíave a babor.

6.º—El Secretario Sargento Mayor D. M. E. Icaza y el Ayudante Sub Teniente F. Bacaro, el Piloto D. Juan González, el Guardia marina E. Guyot y los distinguidos en el puente a mis órdenes.

7.º—El Piloto D. E. Moisés y el Guardia marina J. García permanecerán en el castillo de proa.

8.º— El Teniente D. Ramón Texidor en el Castillo de popa encargado de ejecutar las señales que se le ordenen desde puente, teniendo a sus órdenes al Jefe y cabo de Timoneles.

Abordo del Acorazado «Almirante Brown» a 11 de Julio de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general del «Almirante Brown».

El que firma dispone:

Queda agregado a mi Estado Mayor el Sub Teniente D. Arturo Pellegrini en el carácter de Ayudante.

A bordo del Acorazado «Almirante Brown» Julio 11 de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden General.

En la noche del día de hoy desde las 8 p. m. hasta las 6 a. m. a la hora que el señor Jefe de la División Torpedos, lo crea conveniente, atacará a la Escuadra con las lanchas torpederas a sus órdenes, teniendo plena libertad para dirigir el ataque al ó buques que crea conveniente.

Los Comandantes tomarán todas las medidas extraordinarias que crean necesarias con entera libertad, y como si se encontrasen al frente del enemigo, siendo su fin principal evitar la sorpresa.

Si las lanchas consiguieran acercarse a 400 metros y pasaran este límite, el ó buques atacados se declararán sorprendidos, debiendo las torpederas en este caso, anunciar la sorpresa con un cohete volador y dos luces de bengala, que contestarán en el acto los buques sorprendidos.

Si por el contrario los buques sintiesen las lanchas a 400 metros ó antes de esa distancia, ya sea por medio de señales de sus avanzadas ó directamente, harán la misma señal de un cohete volador y dos luces de bengala, que las torpederas están obligadas a contestar, declarándose sentidas y rechazadas debiendo los buques romper sobre ellas fuego de fusilería con cartuchos de fogueo, que antes deberán ser revisados para evitar que alguno contenga bala.

Los buques de la Escuadra colocarán dos boyas a babor y dos a estribor a distancia de 400 metros, debiendo colocar la « Capitana » una boya mas, a proa, ó vanguardia, y la «Paraná» una mas, a popa ó retaguardia a la misma distancia.

El señor Jefe de la División Torpedos y los Comandantes de buques, pasarán un parte detallado de todo lo que hubiese ocurrido durante la operación, para que sirvan de instrucción y se deduzcan las observaciones a que se presta un ejercicio tan importante.

Se recomienda a todos los Jefes y Oficiales de la Escuadra de Evoluciones que en este simulacro observen la mayor imparcialidad, pues deben tener presente que, aun siendo sorprendidos, van a obtener útiles conocimientos, para el porvenir de nuestra Marina, y no tengo duda que sabrán hacer uso de la hidalguía y caballerosidad que tanto los distingue.

A bordo del Acorazado « Almirante Brown » en el Puerto de Maldonado a 12 de Julio de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

El Jefe que firma dispone :

1.º—Siempre que el tiempo lo permita el servicio ordinario de botes se hará a vela.

2.º—Se encarga a los Sres. Comandantes establezcan una clase permanente para la instrucción de cabos de cañón, debiendo nombrar para dirigirla un oficial competente.

3.º—El día de hoy a las 10 y 30 a. m. desembarcarán en la isla Gorriti las siguientes fuerzas:

Del «Almirante Brown» 60 hombres y de cada uno de los otros buques 25 hombres armados, con sus oficiales respectivos.

4.º—El «Almirante Brown» desembarcará 3 piezas de artillería y la corbeta «La Argentina» dos.

A bordo del Acorazado « Almirante Brown » a 14 de Julio de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

Consultando el mejor servicio el que firma dispone:

Desde la fecha el servicio de conducción de víveres frescos se hará de la manera siguiente:

1.º—Los Acorazados « Almirante Brown », «Los Andes» y el «Plata», mandarán diariamente a las 8 a. m. una lancha que conducirá los tres maestros de víveres, debiendo principiarse el turno por el «Almirante Brown ».

2.º—La Corbeta «La Argentina» y las cañoneras «Uruguay» y «Paraná» se turnarán principiando «La Argentina».

A bordo del Acorazado « Almirante Brown » a 15 de Julio de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general del «Almirante Brown».

El que firma dispone:

1.º—Desde la fecha todas las las clases tendrán lugar de 7 a 9 p. m. diariamente.

2.º—Todos los oficiales con excepción de los que estuviesen de servicio de guardia, están llamados a concurrir a la clase de torpedos dirigida por el Ingeniero P. Vachal,

3.º—El Sub Teniente José Quiroga Furque dará la clase de cabos y de artillería.

4.º—El Jefe de Timoneles dará la clase a los Guardias Marinas y distinguidos.

5.º—En los días de lluvia las clases tendrán lugar dos veces, una de 12m. a 2 p. m. y otra de 7 a 9 p. m.

6.º—Los señores oficiales siempre que se haga ejercicio de infantería deberán ocupar su puesto en él, tomando el mando el Superior, y si fuesen de la misma clase el mas antiguo. Se les recomienda tengan el mayor respeto por los instructores, sea de la clase que fueren.

La asistencia a las clases es a recibir lecciones y no a discutir los conocimientos del profesor, y no deben olvidar que

la Escuadra de Evoluciones se ha formado para instruirlos y no para ocupar el tiempo en diversiones pasajeras que vician la disciplina.

El Teniente D. Lorenzo Irigaray, dará cuenta de los que no asistiesen a las clases.

A bordo del acorazado « Almirante Brown » en el puerto de Maldonado, a 15 de Julio de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general del « Almirante Brown ».

Se recuerda a los Sres. Oficiales que diariamente al izar la bandera deberán encontrarse en cubierta, con excepción de los que hubiesen permanecido de guardia hasta las 6 a. m.

A bordo del acorazado « Almirante Brown » a 16 de Julio de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

Debiendo tener lugar el ejerció de tiro al blanco de Artillería, es necesario que los Sres. Oficiales de los buques que componen la Escuadra de Evoluciones pongan especial cuidado en el servicio de cada pieza, y de las observaciones que hiciesen, darán cuenta detallada por escrito a sus Comandantes en esta forma:

Calibre del cañón—Proyectil, (su clase) Peso—Espoleta—(Tiempo concus Pettman)—Carga del proyectil (libras y onzas)—Carga del cañón (libras)—Graduación del compresor—Graduación de la válvula (libras)—Distancia del blanco (metros)—Retroceso (pulgadas y líneas)—Error en distancias (largo y corto)—Error en dirección (derecha e izquierda)- Blanco—y número de orden de los disparos.

No deben olvidar que estos ejercicios son costosos, y que, se debe sacar de ellos el mayor provecho posible, tanto para la

instrucción de los artilleros como de la aplicación de las tablas de tiro.

Se recomienda que hagan extensiva la instrucción al mayor número de tripulantes, haciéndoles las explicaciones con claridad y método y manifestándoles en seguida el resultado de cada tiro.

Las tripulaciones deberán ocupar sus puestos como si estuviesen en acción de guerra, poniendo el mayor cuidado de que el zafarrancho de combate se practique con prontitud y orden a la señal de la Capitana.

El servicio de cada pieza será dirigida por un Oficial, pero las punterías serán efectuadas por el respectivo cabo de cañón.

Las cargas serán de combate y no se podrá tirar sino tres tiros por pieza, quedando los Comandantes en libertad para usar el proyectil que crean conveniente.

La línea de navegación será en el orden siguiente:

« Almirante Brown », « Los Andes », « El Plata », « La Argentina », « La Uruguay », « La Paraná ».

Los buques navegarán maniobrando en los límites de la línea de boyas, haciendo fuego al enfrentar sus respectivos blancos sin detener la marcha, de manera que si el buque por el número de sus cañones no hace todos sus tiros la primera vez, los hará cuando vuelva a pasar en los movimientos sucesivos que se han de ejecutar.

A bordo del acorazado «Almirante Brown» en el puerto de Maldonado, a 19 de Julio de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

Se hace saber a la Escuadra de Evoluciones, que por decreto fecha 9 del corriente, ha sido ascendido a la clase de Teniente Coronel de Infantería de línea, al Sargento Mayor D. Manuel E. Icaza, Secretario de la Escuadra de Evoluciones.

A bordo del acorazado «Almirante Brown» en el puerto de Maldonado, a 21 de Julio de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

Se hace saber a la Escuadra de Evoluciones, que el E. M. General de la Armada, comunica el siguiente decreto:

Departamento de Marina.—Julio 9 de 1886.—Visto lo dispuesto por la ley de ascensos y propuestas elevadas por el Estado Mayor—

El Presidente de la República decreta:

Art. 1.º—Promuévense al empleo de Teniente Coronel de la Armada a los Sargentos Mayores D. Desiderio Cueli, D. Juan Page, y D. Luis F. Casavega.

Art. 2.º—Promuévense al empleo de Sargento Mayor a los Capitanes D. Diego Laury, D. Ramón Flores, D. Ramón Cavenago, D. Juan Aguirre, D. Carlos Lartigue, D. José Folguerras, D. Juan A. Seguí, D. Juan I. Ballesteros, D. Salvador D. Simón, D. Francisco Villarino y D. José Montero.

Art. 3.º—Promuévense al empleo de Capitanes a los Tenientes D. Antonio Polvorini, D. Cándido F. Chaneton, D. Pablo Goyena, D. Juan E. Ballesteros, D. Juan Wilson, D. Santiago J. Albarracin, D. Juan G. Daily, D. Lorenzo Irigaray, D. Urbano de la Fuente, D. Darío Saráchaga, D. Ramón Texidor, D. Juan Irigaray, D. Donato Alvarez, D. Manuel Domecq García, D. Félix Dufourg, D. José E. Durarid, D. Gregorio Aguerreberri, D. Eugenio Leroux, D. Fernando Muzas, D. Rodolfo Galeano, D. Guillermo Scott Brown, D. Daniel Blanco, D. Federico Crovetto, D. Teófilo Loqui y D. Vicente Moneta.

Art. 4.º—Promuévense al empleo de Teniente a los Sub Tenientes D. Onofre Betbeder, D. Julio Hitce, D. Manuel Barraza, D. Enrique M. Quintana, D. Mariano Saracho, D. Daniel Rojas Torres, D. Belisario Quiroga, D. Servando Cardoso, D. Diógenes Aguirre, D. Enrique Astorga, D. Federico Erdmann, D. Juan P. Saenz Valiente, D. Numa P. Quiroga, D. Leopoldo Taboada, D. Macedenio Bustos, D. León L. Zorrilla, D. Juan A. Martin, D. Vicente Montes, D. Adolfo Diaz, D. Estébau Fernandez, D. Gustavo Sumblad, D. Francisco Torres, D. Hortensio Twaites, D. Aníbal Carmona, D. Emilio A. Barcena, D. Federico E. Bacaro, D. Tomas Peña, D. Zoilo Ro-

mero, D. Carlos Aparicio, D. Juan A. Noguera, D. Estéban Loqui, D. Francisco A. Hué y D. Elias Romero.

Art. 5.º—Extiéndanse los despachos correspondientes.

Art. 6.º— El Estado Mayor de la Armada propondrá las vacantes que deban llenar los Jefes y Oficiales ascendidos.

Art. 7.º—Comuniqúese, publíquese y dése al R. N. y en la orden general de la Armada.—ROCA.—PELLEGRINI.—Cúmplase.—Julio 19 de 1886.—*M. Cordero.*

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

El Jefe de la Escuadra de Evoluciones dispone:

1.º—En el día de mañana a 12 m. (si el tiempo lo permite) se efectuará a bordo de la Capitana un ejercicio de torpedos.

2.º—Los torpedos serán lanzados por las portas y tubos correspondientes.

3.º—A la mencionada hora concurrirán los Sres. Oficiales de las lanchas torpederas y los francos de los buques de la Escuadra, a presenciar los ejercicios.

A bordo del «Almirante Brown», Maldonado Julio 26 de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

Debiendo tener lugar mañana un desembarco en la isla Gorriti de las tripulaciones de los buques que componen esta Escuadra con el objeto de aceptar la invitación de un almuerzo de carne con cuero que nos han hecho las autoridades orientales del Departamento de Maldonado, el que firma dispone:

1.º—De cada uno de los buques desembarcarán dos terceras partes de los marineros, y la mitad de la dotación de máquina, de 8 a 9 a. m. no, debiendo llevar mas armas que sus navajas.

2.º—La gente que no desembarque el día de mañana, lo hará el viernes con el mismo objeto.

3.º—Todos los Sres. Comandantes bajarán a tierra con los Oficiales francos, debiendo elegir dos de estos para que se entiendan con el recibo de la carne y vino y cuidado de la gente.

4.º—Se encarga muy especialmente a los Sres. Oficiales que desembarcan vigilen las tripulaciones, haciendo embarcar inmediatamente el que no guarde el orden, para evitar cualquier trastorno.

5.º—La orden de embarque se comunicará oportunamente a los Sres. Oficiales encargados del cuidado de la gente.

6.º—El Señor Coronel Jefe de la 2.^a División, los Sres. Comandantes y los Sres. Oficiales francos se dirigirán a la nave Capitana para acompañar al que firma y desembarcar en corporación a las 9 a. m.

Abordo del acorazado «Almirante Brown» a 28 de Julio de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

El día de hoy, a las 11 a. m. las Torpederas a las órdenes del Jefe de la División Señor Coronel Don Daniel de Solier se pondrán en navegación para efectuar un ejercicio de lanzamiento de torpedos.

Los lanzamientos se harán cerca del fondeadero de la Capitana, colocando los blancos a 400 metros de distancia.

Inmediatamente que terminen los ejercicios de las lanchas el «Almirante Brown» los efectuará por los tubos y aparatos laterales de que está armado.

Los Señores Comandantes de los buques y Oficiales francos, concurrirán a bordo de la Capitana a presenciar el ejercicio.

Abordo del acorazado «Almirante Brown» a 31 de Julio de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Orden general.

Debiendo hacerse el Domingo 1.º de Agosto un simulacro en la Isla Gorriti, y tiro al blanco de artillería y desembarco, el que firma dispone:

1.º—El acorazado «Almirante Brown» desembarcará dos piezas de Artillería a las 8 a. m. y las colocará en una batería, de que tomará el mando él Capitán D. Juan Irigaray.

2.º—La Corbeta «La Argentina» desembarcará igualmente dos piezas de artillería y las colocará en otra batería a distancia conveniente de la del «Brown» y tomará el mando el Capitán Francisco Cruz.

3.º—Los buques de la 1.ª Division desembarcarán toda la fuerza de infantería que puedan armar y tomará el mando el Capitán Don Guillermo Nuñez que atacará la batería que que manda el Capitán Irigaray.

4.º—Los buques de la 2.ª Division desembarcarán igualmente toda la fuerza que puedan armar y tomará el mando el Teniente Don Carlos Masott que atacará la batería mandada por el Capitán Don Francisco Cruz.

5.º—Los que llevan el ataque de infantería no podran penetrar en las baterías y se detendrán a 25 pasos próximamente de ellas, y se encarga muy especialmente revisen los cartuchos de fogeo para que no contengan bala.

6.º—La artillería desembarcará a las 8 a. m. y la infantería a las 11 a. m.

7.º—El desembarco debe ser simultáneo; todos los botes con la fuerza de la 1.ª Division se reunirán en el fondeadero del «Almirante Brown» y los de la segunda Division en el de la Corbeta «La Argentina.»

8.º—Los Comandantes de buques ordenarán el reparto de 25 tiros de fogeo de remingtons por plaza y 10 tiros de fogeo de cañón por pieza. Para el tiro al blanco de artillería cinco tiros por pieza.

9.º—El Señor Jefe de la 2.ª Division y los Señores Coman-

dantes de buques se reunirán al que firma para desembarcar y presenciar la operación.

A bordo del Acorazado «Almirante Brown» a 31 de Julio de 1886.

Bartolomé L. Cordero.

Ejercicio de torpedos efectuado a bordo del Acorazado "Almirante Brown" el día 27 de Julio de
1886 en el puerto de MALDONADO.

| Número del Torpedo. | Presion del Depósito. | Inmersion. | Número de dientes. | Regulador. | Distancia. | Balanceo. | Fijacion. | Presion del Acumulador. | Resistencia. | Aparatos con que se lanzaron. | OBSERVACIONES. |
|---------------------|-----------------------|------------|--------------------|------------|------------|-----------|-----------|-------------------------|--------------|-------------------------------|---|
| | atm. | met | | » » | | | | atm. | | | |
| 1334 | 70 | 3 | 6 | 18 | 300 | $81/75.4$ | $3/4$ | 40 | 1.10 | Cañon grande del costado est. | Salió del cañon muy despacio, cayó al agua sin impulso y se averió la armazon de la cola, á causa de haber funcionado mal las válvulas del cañon. |
| 1331 | 70 | 3 | 6 | 18 | 300 | $80/60.3$ | $3/4$ | 30 | 2 | Cañon chico | Marchó en línea recta 200 metros, desviando luego á la izquierda, salió bien. |
| 1330 | 70 | 3 | 6 | 18 | 300 | $65/55.0$ | $3/4$ | | | Aparato E | Chocó en las grampas al salir y su trayectoria fué una línea curva hácia la izquierda. |
| 1331 | 70 | 3 | 6 | 18 | 300 | $80/60.3$ | $3/4$ | 35 | 2.5 | Cañon chico | Marchó en línea recta hasta el blanco, desviando despues á la izquierda. |
| 1330 | 70 | 3 | 6 | 18 | 300 | $65/55.0$ | $3/4$ | | | Aparato E | Salió bien del aparato desviando nuevamente á la izquierda. |

NOTA.—Los lanzamientos se hicieron con el buque fondeado y con marejada.

Ejercicios de torpedos, efectuados por el Acorazado "Almirante Brown" y las torpederas "Alerta" y "Centella", el dia 31 de Julio de 1886, en el puerto de MALDONADO.

| Número del Torpedo. | Presion del Depósito. | Inmersion. | Número de dientes. | Regulador. | Distancia. | Balancéo. | Fijacion. | Presion del Acumulador. | Resistencia. | Aparatos empleados en el lanzamiento. | OBSERVACIONES. |
|-------------------------------------|-----------------------|------------|--------------------|------------|------------|--------------------|---------------|-------------------------|--------------|---------------------------------------|--|
| Acorazado «Almirante Brown». | | | | | | | | | | | |
| 1330 | 70 | 3 | — | 18 | 400 | $\frac{65}{55}.0$ | $\frac{3}{4}$ | — | — | Aparato Bab. | Marchó en línea recta al blanco. |
| 1334 | 70 | 3 | — | 18 | 300 | $\frac{81}{75}.0$ | $\frac{3}{4}$ | — | — | Aparato Est. | « « |
| 1331 | 70 | 3 | — | 18 | 300 | $\frac{80}{60}.3$ | $\frac{3}{4}$ | 40 | 2.60 | Cañon chico. | « « |
| 1329 | 70 | 3 | — | 18 | 300 | $\frac{100}{77}.0$ | $\frac{3}{4}$ | 40 | 0.80 | Cañon grande. | Salió mal del tubo y desvió poco á la izquierda. |
| Torpedera «Centella». | | | | | | | | | | | |
| 1332 | 70 | 3 | 6 | 18 | 300 | $\frac{80}{75}.3$ | $\frac{1}{2}$ | 40 | 1.15 | — | Marchó en línea recta al blanco. |
| 1336 | 70 | 3 | 6 | 18 | 300 | $\frac{86}{76}.3$ | $\frac{1}{2}$ | 40 | 1.50 | — | Desvió á la derecha debido á la puntería. |
| Torpedera «Alerta». | | | | | | | | | | | |
| 1337 | 69 | 3 | 6 | 18 | 300 | $\frac{75}{65}.3$ | $\frac{1}{2}$ | 35 | 1.25 | — | Marchó en línea recta al blanco. |
| 1335 | 68 | 3 | 7 | 18 | 300 | $\frac{75}{65}.3$ | $\frac{1}{2}$ | 37 | 1.25 | — | « « « haciendo centro. |

CUADRO GENERAL del tiro al blanco efectuado por la Escuadra en Evoluciones en el Puerto de Maldonado, el día 19 de Julio de 1886

| | N° de orden de los disparos | Número del cañón | Calibre | | Proyectil | | | Peso | | Espoletas | | | Carga del proyectil | | Carga del cañón. Libras. | Graduación del compresor. Número | Graduación de la válvula. Libras. | Distancia del blanco. Metros | Retroceso | | Error en distancia. | | | | Blanco | Nombre de los cabos de Cañón | | |
|--------------|-----------------------------|------------------|-------------|----------|-----------|---------------|----------|--------|-------|-----------|---------|-----------|---------------------|-------|--------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-----------|--------|---------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------------|------------------------------|--------|-----------------|
| | | | Centímetros | Pulgadas | Palliser | Granada común | Shrapnel | Libras | Onzas | Tiempo | Pettman | Concusión | Libras | Onzas | | | | | Pulgadas | Líneas | Largo. Yardas | Corto. Yardas | Derecha. Yardas | Izquierda. Yardas | | | | |
| La Argentina | 1 | - | 15 | - | - | Granada | - | - | - | - | - | - | - | 34 | 2 | - | 1000 | 28 | - | - | - | - | - | Blanco | Cabo Antonio Cáceres | | | |
| | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 34 | 2 1/2 | - | 1000 | 18 | - | - | - | 30 | - | 10 | - | " " | | |
| | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 34 | 3 | - | 1000 | 17 | - | - | - | 30 | 20 | - | - | " " | | |
| | 4 | - | - | - | - | Granada | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1150 | - | - | - | - | - | - | - | - | " Manuel Freire | | |
| | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1200 | - | - | - | - | - | - | - | - | " Maximo Estema | | |
| | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1270 | - | - | - | - | - | - | - | - | " " | | |
| | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1300 | - | - | - | - | - | - | - | - | " Manuel Freire | | |
| | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1250 | - | - | - | - | - | - | - | - | " Maximo Estema | | |
| | 9 | - | - | - | - | Shrapnel | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1200 | - | - | - | - | - | - | - | - | " Manuel Freire | | |
| Uruguay | 1 | - | 15 | - | Palliser | - | - | - | - | - | - | - | - | 25 | 1 1/2 | - | 1009 | 30 | - | - | - | Corto | - | - | - | - | - | |
| | 2 | - | 15 | - | " | - | - | - | - | - | - | - | - | 25 | 2 | - | 1097 | 31 | - | - | - | Largo | - | - | - | - | - | |
| | 3 | - | 15 | - | - | - | Shrapnel | - | - | - | - | - | - | 25 | 2 1/2 | - | 1097 | 28 | - | - | - | - | - | - | - | - | Blanco | |
| | 4 | - | 15 | - | Palliser | - | - | - | - | - | - | - | - | 25 | 2 | - | 1097 | 31 | - | - | - | - | Derecha | - | - | - | - | |
| | 5 | - | - | - | - | - | Shrapnel | - | - | - | - | - | - | 25 | 2 1/2 | - | 1097 | 31 | - | - | - | - | " | - | - | - | - | |
| | 6 | - | - | - | - | Palliser | - | - | - | - | - | - | - | 25 | 3 | - | 1000 | 18 | - | - | - | " | - | - | - | - | - | |
| Paraná | 1 | - | 9 | - | - | Granada | - | 20 | - | - | - | - | - | 5 | - | - | 1200 | 40 | - | - | - | 30 | - | - | - | - | - | |
| | 2 | - | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | - | - | 1200 | - | - | - | - | 40 | - | - | - | - | - | |
| | 3 | - | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | - | - | 1200 | - | - | - | - | 30 | - | - | - | - | - | |
| | 5 | - | 15 | - | - | - | - | 80 | - | - | - | - | - | 25 | 3 | - | 1097 | 25 | - | - | - | - | - | - | - | - | Blanco | |
| | 6 | - | 15 | - | - | - | - | 80 | - | - | - | - | - | 25 | 3 | - | 1097 | - | - | - | - | 40 | - | 20 | - | - | - | |
| | 7 | - | 15 | - | - | - | - | 80 | - | - | - | - | - | 25 | 3 | - | 1097 | - | - | - | - | 30 | - | - | - | - | - | |
| | 8 | - | 15 | - | - | - | - | 80 | - | - | - | - | - | 25 | 3 | - | 1097 | 25 | - | - | - | - | - | - | - | - | Blanco | |
| | 9 | - | 15 | - | - | - | - | 80 | - | - | - | - | - | - | 3 | - | 1097 | - | - | - | - | 40 | - | - | - | - | - | |
| | 10 | - | 15 | - | - | - | - | 81 | - | - | - | - | - | - | 3 | - | 1097 | - | - | - | - | 100 | - | - | - | - | - | |
| | 11 | - | 9 | - | - | - | - | 20 | - | - | - | - | - | 5 | - | - | 1097 | 40 | - | - | - | 40 | - | - | - | - | - | " César Ervila |
| | 12 | - | 9 | - | - | - | - | 20 | - | - | - | - | - | 5 | - | - | 1097 | 40 | - | - | - | 30 | 55 | - | - | - | - | " Rafael García |
| | 13 | - | 9 | - | - | - | - | 20 | - | - | - | - | - | 5 | - | - | 1097 | 40 | - | - | - | - | 60 | 30 | - | - | - | " César Ervila |

=====

||

Resumen general de la fuerza efectiva de la Escuadra de Evoluciones.

| | Almirante Brown. | Andes. | Plata. | Argentina. | Uruguay. | Paraná. | Argentino |
|-----------------------------------|------------------|--------|--------|------------|----------|---------|-----------|
| Comodoro..... | 1 | | | | | | |
| Teniente Coronel..... | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Secretarios..... | 1 | | | | | | |
| Ayudante..... | 1 | | | | | | |
| Cirujano principal..... | 1 | | | | | | |
| Capitan..... | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| Tenientes..... | 4 | 1 | | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Sub Tenientes..... | 9 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| Guardias Marinas..... | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| Cirujanos..... | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Farmacéuticos..... | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Comisarios..... | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Pilotos..... | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Director banda..... | 1 | | | | | | |
| Condestables..... | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | |
| Contra maestres..... | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| Maestros de armas..... | 2 | | | | 1 | | |
| Buzo..... | 1 | | | | | | |
| Guarda banderas..... | 1 | | | | | | |
| Carpinteros calafates..... | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Herreros armeros..... | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Maestre de víveres..... | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Cabos de mar..... | 3 | 3 | 2 | 6 | 5 | 6 | |
| Cocineros cámara..... | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| « equipaje..... | 1 | | | 1 | 1 | 1 | |
| Timoneles..... | 12 | 7 | 8 | 5 | 4 | 6 | 2 |
| Cabos de cañon..... | 16 | 4 | 4 | 6 | 4 | 6 | |
| Marinero de 1. ^a | 41 | 21 | 28 | 16 | 26 | 20 | 6 |
| « de 2. ^a | 73 | 23 | 27 | 28 | 30 | 30 | 4 |
| Maquinista Jefe..... | 1 | | | | | | |
| « 1. ^o | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| « 2. ^o | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| « 3. ^o | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | |
| « 4. ^o | | | | | | | |
| Guarda Máquinas..... | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Cabos..... | 1 | | | | | | |
| Pañoleros..... | 1 | 1 | 2 | 2 | | 2 | |
| Foguistas..... | 32 | 8 | 11 | 7 | 6 | 6 | 2 |
| Carboneros..... | 17 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 2 |
| Enfermeros..... | | 1 | 1 | 1 | | 1 | |

CRÓNICA GENERAL.

«**El Plata**». —Este acorazado que en virtud de resolución superior, debe pasar a desarme el próximo año, ha recibido orden de zarpar con destino al Puerto de Zárate, donde deberá permanecer hasta nueva orden, depositando en el arsenal de aquel punto todos los útiles, accesorios y pertrechos que tiene a bordo.

Vapor Aviso «Vigilante»—Por disposición superior, este vapor aviso ha sido puesto a las órdenes de la Comisión Inspectora de la Armada.

«**La Chacabuco**».—Este buque escuela que desde el día que ha sido armado hasta la fecha ha recibido o mejor dicho ha anunciado innumerables viajes, parece que una vez por todas, a consecuencia de órdenes terminantes que ha recibido, zarpará con destino a Bahía Blanca, debiendo de antemano pasar a Martín García donde deberá completar su lastre.

Las Bombarderas «Constitución», «Bermejo», «Pilcomayo» y «República».—Lo poco higiénicas que son las aguas del Lujan y las actuales alarmas, parecen haber sido la causa de que las mencionadas bombarderas hayan pasado a fondear al puerto de Zárate, donde continuarán en desarme.

Examen de torpedistas.—El Jefe de la División torpedos, se ha dirigido al señor Jefe de la Armada solicitando recabe de la Superioridad la formación de la Comisión examinadora para el examen de torpedistas que deberá tener lugar el 15 de Diciembre próximo en la Escuela de Torpedos de la misma División.

Prueba de un cañón de tiro rápido Nordenfelt.— El día 15 del pasado mes fue hecha la prueba preliminar del cañón de

tiro rápido Nordenfelt que se ha instalado provisoriamente a bordo del acorazado «Almirante Brown.»

Este cañón ha sido traído de Europa para nuestro Gobierno por el señor Teniente Coronel D. Emilio Sellstrom.

En presencia de varios miembros de la Comisión nombrada para su ensayo, se han efectuado multitud de disparos dando los mas completos y satisfactorios resultados.

Próximamente deberá tener lugar la prueba oficial a la cual asistirá S. E. el señor Ministro de Guerra y Marina; en el próximo número daremos los detalles generales de los resultados que se obtengan.

El vapor mas rápido del mundo.—La *Royal Mail* inglesa tiene actualmente el vapor mas rápido del mundo y que solamente las torpederas alemanas y austríacas le sobrepasan en velocidad.

Este vapor se llama *Treland* es de rueda y mide 116 m. de eslora y 11.6 de manga.

Su velocidad es de 20 1/4 nudos, gracias a sus espléndidas máquinas de baja presión que desarrollan mas de 6000 caballos de fuerza y a los finos cortes del casco.

Es alumbrado a luz eléctrica reuniendo a mas todo el *comfort* imaginable.

Las torpederas arriba mencionadas alcanzan una velocidad de 25 nudos.—(*Triester Tageblatt.*)

Fe de errata.—En el artículo «Máquinas de Torpederas» publicado en el Boletín de Setiembre ppdo., en la página 206 donde dice *engranaje* debe leerse *embragaje*.

El acorazado inglés Benbow.—Este acorazado, el mas poderoso de los seis del tipo llamado *Admiral*, concebido en 1882, va a salir de mano de sus constructores *Thames Iron Works Company* para ser conducido a Sheerness, con el objeto de principiar sus ensayos. Es un buque de 10 000 toneladas de desplazamiento, provisto de máquinas de la fuerza de 7 500 caballos. Será armado con dos cañones de 100 toneladas a retro-carga y colocados en una torre a barbata. Llevará a mas 10 cañones de 15 c/m. con montaje Vavasseur,

doce cañones de tiro rápido que lanzarán obús (?), ocho cañones Nordenfelt y dos Gardner y cuatro tubos lanza torpedos que serán usados por una provisión de doce Whitehead. No tendrá mas de un palo donde serán colocados los cañones mecánicos.

El Aviso Italiano «Archimede.»—Este buque principiado en Setiembre de 1885, y que acaba de ser lanzado al agua en Venecia mide 70 metros de eslora por 8 de manga y es movido por una fuerza motriz de 700 caballos nominales. Otro parecido, el *Galileo*, principiado en Febrero último está también muy avanzado en su construcción.

La actividad que se está desarrollando en el Arsenal de Venecia es de tal entidad que las dos cañoneras *Voltorno* y *Curtatone* que fueron puestas en construcción, la primera en Diciembre de 1885 y la segunda en Febrero del corriente año están por concluirse, midiendo cada una 54 metros de largo, por 9.^m 90 c/m. de ancho y movidas por máquinas de 1000 caballos de fuerza. Estas nuevas construcciones no impiden la reparación de los acorazados y otros buques.

Pruebas de una torpedera italiana.—Acaba de ser ensayada por el término de siete horas, una de las cuatro torpederas construidas por la casa alemana Sichun para la Marina Italiana.

La distancia de Pilban a Neufohrwasser que es de 45 millas marinas fue recorrida en 2^h 2^m y 25^s. Recorrió la milla medida en Zopport a razón de una velocidad media de 22 nudos 2.

La Cornisión compuesta de ocho oficiales italianos manifestó su satisfacción por tan excelentes resultados.

El primer cañón inglés de 68 toneladas.—Se han principiado los ensayos de este cañón que se carga por la culata, en el Arsenal de Woolwich donde ha sido fabricado. El calibre es de 34°29.

Se han hecho diez disparos, principiado con una carga de pólvora de 217^k 639 y concluyendo con otra de 267^k 614.

Después de este ensayo se examinó atentamente el ánima del cañón, notándose una pequeña alteración en la capa

interior de acero (liner) que corría hacia la boca. No ha sido considerada suficiente grave para impedir que el cañón sea enviado a Schaburiness donde sufra pruebas mas completas.

El crucero español «Isabel Segunda.»—Ha sido botado al agua en el Ferrol con buen resultado el crucero *Isabel Segunda*, que desplaza 1150 toneladas. En Diciembre próximo debe recibir sus máquinas del poder de 1600 caballos y que se están construyendo actualmente en Sevilla,

El Aviso Alemán «Greif.»—El aviso *Greif* tiene las siguientes dimensiones.

| | | | |
|-------------|----|--------|-----|
| Eslora..... | 96 | m..... | 8 |
| Puntal..... | 6 | m..... | 60 |
| Manga..... | 9 | m..... | 75 |
| Calado..... | 4 | m..... | 225 |

Desplazamiento. La fuerza motriz es de 5400 caballos, desarrollada por dos máquinas distintas, sistema Compound, con dos cilindros.

El casco es de acero Krupp Siemens-Martin y está dividido en doce compartimientos estancos. Será alumbrado con luz eléctrica y sus reflectores principales tendrán un poder de 40000 bujías.

El armamento consistirá de 2 cañones de 10°5 y 10 cañones de tiro rápido.

El buque que ha sido recién botado al agua deberá hacerse a la mar en los primeros días del año próximo.

LA ESTACION DE TORPEDOS.

Todos conocen la importancia que adquiere en los países mas adelantados en el arte de la guerra, toda innovación que en el juicio severo de la opinión, acredita la invención feliz del torpedo, como el arma mas fácil de adquirir por las naciones débiles y pobres, para convertirse sino en una potencia militarmente poderosa, por lo menos respetable.

Aceptando esto en principio y, considerando nosotros que el país no está en condiciones de mantener una escuadra de línea, por su bien conocida situación precaria en cuestión de finanzas, venimos dispuestos a sostener que el Gobierno Nacional debe dedicar su atención preferente al papel que actualmente desempeña el torpedo en tiempo de paz, capaz de evitar una guerra marítima que llevaría a muchas naciones al torrente desconsolador del luto y de la miseria.

Demostrar que la República se hallaría en estado de hacerse respetar y temer, teniendo como lo vamos a pedir, los elementos y el personal que sin gran costo para el erario se pudiesen obtener, es una tarea indispensable, y que la podemos excluir de nuestro plan propuesto. Sin embargo en el curso de estas líneas estableceremos implícitamente que imitando la defensa del litoral a la defensa del Rio de la Plata, nos ponemos en actitud de aclarar y afianzar lo que llevamos dicho.

En efecto: sostenemos que en nuestro propósito no cabe la idea de pretender defender cada uno de los puertos marítimos de la República, y oponer como barrera a los avances enemigos una sección de torpedos y torpederas.

Lejos está de nuestro ánimo el aceptar como plan sistemático de defensa, absurdo semejante. Al contrario, conceptuamos que precisamente esta es una de las causas primeras que nos inducen a afirmar, que es una verdadera cuestión de economía la que sugerimos.

¿Que es el Rio de la Plata? Es el centro de las operaciones militares, instalado allí donde está el coraron de la República, verdadera potestad de nuestro progreso y de nuestras riquezas. Nuestros Arsenales, fábricas y estaciones navales se hallan así al abrigo de las asechanzas parciales del enemigo, y si nos concretamos por lo pronto a defenderlas, nos pondríamos en aptitud de no temer de él.

Es posible sostener la idea de un desembarque en las costas del Sur? No lo es por cierto, y por lo tanto ¿no seria temerario el creer que podría el enemigo hostilizarnos y perjudicar nuestros intereses en regiones que apenas dan síntomas de vida?

Desde luego se desprende que debemos tratar de defender la llave estratégica de todas nuestras operaciones de guerra, constituida por el estuario que baña las costas de la región mas poblada y mas rica de la República.

Haremos sin embargo una excepción respecto al puerto de Bahía Blanca, considerando que en él tendríamos que defender intereses valiosos, agrupados por las distintas fuentes de comercio que buscan salida por aquel puerto.

Nosotros concretaríamos la defensa de este, admitiendo la posibilidad de un desembarque (?) quitando las balizas que existen, defensa tal vez la mas poderosa, teniendo en cuenta el laberinto de su entrada, cerrando su estrecho y único paso con una línea de torpedos y valiéndose de algunas lanchas para alejar el enemigo. Utilizando además el ferro-carril como medio de comunicación estratégica, y suponiendo que el enemigo conozca el número de torpederas Argentinas para la defensa de Bahía Blanca, podríamos por ejemplo trasportar unas cuantas lanchas para oponerle al enemigo un número mayor de elementos defensivos, que a no dudarlo harían fracasar toda tentativa escrupulosamente calculada.

Esta ventaja reportaría naturalmente unos gastos, que serian relativamente escasos.

Estos gastos serian originados:

- 1.º Por una conveniente disposición para el embarque y desembarque de las torpederas en los muelles de la Ensenada y de Bahía Blanca.
- 2.º Por los vagones idóneos para el transporte de las mismas.

Considerando ahora, que el trayecto en tiempos normales se recorre en unas veinte y cuatro horas, en tiempo de guerra recalando tan solo el convoy en algunas estaciones para proveer de agua a la máquina, se necesitaría un tiempo mucho menor y que no diferiría mas de 12 horas!

No dejaríamos de mencionar como punto estratégico importante el estrecho de Magallanes, en caso de una ruptura con Chile, pero ¿Quien ignora las clausulas del célebre tratado de limites del año 80? Inútil nos parece insistir en él.

Ahora bien; es necesario no olvidar que hablamos en el supuesto de defendernos, en el lenguaje exclusivo de la palabra y, téngase bien entendido que para la ofensiva seríamos los primeros en pedir con urgencia, persuadidos de la necesidad imperiosa de medios idóneos para la sorpresa y el ataque, de los cruceros modernos, tipos de buques del que somos partidarios *enragé*. Pero nos abstenemos desde luego, fundándonos en que por ahora, volvemos a decir, la República no esta en condiciones de hacer frente a los gastos que originarían la adquisición y manutención de tres cruceros de 1^{er} . orden.

Y, fundados en consideraciones de un valor que no admite duda, encomiamos la necesidad de que el Gobierno Argentino fije su atención en esos elementos explosivos, que conducidos por embarcaciones ad-hoc, han llegado a ser la pesadilla constante y consciente de los grandes acorazados, que ven en ellos a un enemigo tanto mas formidable, cuanto mas reducidas son sus dimensiones.

El Gobierno actual que ha entrado en una época de iniciativa feliz, puede con confianza seguir adelante la obra regeneradora que ha interesado a los mismos elementos extraños a toda obra de progreso, seguro de que todos le acompañan en la campaña que tiende a radicar en el organismo militar de nuestra Marina, los preceptos que constituyen el régimen administrativo regular y armónico. Fomentar y propender por otro lado al desarrollo que exige la organización de una buena escuela teórica y práctica, que dé el personal torpedista necesario para el manejo de las embarcaciones, es punto que no debe descuidarse, porque importa formar de una vez por todas un cuerpo que dé en tiempo de paz la prueba fehaciente que en tiempo de guerra no solo pondrá en ejercicio la

prueba del valor personal, sino también que sus facultades científicas cooperan decididamente a ayudar a esa empresa de temeridad que se confía al valor de cada uno, pero que rara vez le corresponde de una manera positiva.

Adiestrar el personal, mantenerlo constantemente en una esfera de actividad profesional, es el requisito indispensable para poder formar un cuerpo que acredite ante los ojos de propios y extraños que podemos en caso necesario confiar en el éxito de nuestras armas.

La Escuela de Torpedos establecida en el Rio Lujan, este año ha funcionado con bastante regularidad, descubriéndose para siempre el *misterio* que vedaba todo lo referente a torpedos, dándose a conocer por el esfuerzo de algunos, que el verdadero progreso está en la divulgabilidad del manejo de una arma, que en tiempo de guerra ha de esgrimirse con conocimiento, salvando así el ridículo que reservaban para el porvenir a los oficiales de Marina. Los exclusivistas creían poseer mas arte que los demás, cuando no poseían mas habilidad que la de engañar a unos cuantos mortales, fiados en el misterioso *secreto*, propio de su ineptitud.

Se preconizan para el año entrante, reformas e innovaciones, y se propala que en la Estación de Torpedos, han de verificarse ensanches y progresos, que se relacionan con el edificio y con el personal. Nos hacemos eco de un sentimiento, nacido en esa atmósfera que destila *adelantos* y aplaudimos con entusiasmo toda tendencia, que contribuya al enervamiento de una de las Divisiones de nuestra Escuadra, que está llamada a desempeñar un papel importantísimo en el orden militar de la época porque pasamos.

La creación de una *biblioteca científica* y de una *sala de esgrima* en primer término, y la fundación de una escuela de cabos y *condestables*, son los puntos que queremos dilucidar.

Conviniendo con nosotros en que la Escuela de Torpedos se considere como una verdadera escuela de aplicación, es confesar que dando en ella entrada a los alumnos que egresan de la Escuela Naval, se llegaría a avivar el sentimiento de aspiraciones, cuyos horizontes harían entrever una época de trabajo, que haría renacer el espíritu, siempre algo decaído de los que ingresan a la Escuadra.

Elementos completos de estudios alternativos, práctica benéfica y que estimula, y lectura de los mejores y mas modernos libros científicos, formarían una base segura para atraer con entusiasmo a esa Escuela, elementos que huyen al trabajo que fortifica los nervios, y el estudio que alimenta el alma y vivifica la idea. Sin gran costo y con el déficit que resulta de la partida de presupuesto para compra de libros e instrumentos, puede fácil y gradualmente formarse una biblioteca valiosa.

En cuanto a la sala de esgrima es un complemento que reclamamos como indispensable para el oficial de Marina, no ya como mera distracción sino como un ejercicio del arma profesional que es bueno manejar y comprender, y que nosotros, es preciso confesarlo, no le darnos la importancia que reviste en otras naciones, que la consideran como formando parte de los conocimientos obligados.

Además, esta disposición seria recibida con agrado, por cuanto implicaría una satisfacción a los pocos deseos que todos sentimos de llevar constantemente en el cinto una arma que no conocemos *a fondo*.

Y si nos referimos a que es de urgencia el decretar la reclusión de *muchachos criollos* para fundar la escuela de cabos y condestables, nos parece bien declarar que no costaría mucho el someter a unos treinta de ellos suponiéndoles una instrucción superficial recibida en las escuelas comunes, a un plan de enseñanza teórico-práctica al alcance de sus facultades y que nos permitiría formar un plantel nacional que iria al sacrificio, si asi lo exigiesen las circunstancias de una guerra.

Es bueno suponer siempre que no todos los extranjeros estarían dispuestos a prestar su ayuda en los momentos difíciles, por cuanto esos individuos que ejercen su oficio en una esfera relativamente baja, considerarían como medida de prudente resguardo personal, el inspirarse en sentimientos egoístas y renunciar a esperanzas de gloria. Aunque no podemos sugerirnos los mismos presentimientos respecto a los maquinistas de las torpederas, no podemos dejar de decir que es permitido obrar con prudencia, sobre todo en los momentos que no se puede fiar uno de lo que han de dar aquellos que pueden tener formado el sentimiento de la dignidad pero que no lo tienen aún demostrado.

El que conozca la sangre fría que deben poseer estos maquinistas para servir bien los intereses de la máquina, que trabaja con todo su poder; podrá decir con nosotros que allí donde no existe además del sentimiento de la dignidad personal el sentimiento del deber cumplido no es posible esperar con tranquilidad el que pongan en juego todos los resortes que adivinan al militar que va al sacrificio con el valor y la serenidad del que espera la muerte ó la victoria.

Además abogamos tanto por esta clase de embarcaciones que se llaman torpederas, consideradas como el recurso mas práctico en casos apremiantes, que no trepidamos aconsejar como medida salvadora en el caso que tuviéramos que echar mano de los maquinistas de los buques de la Armada, de que se les obligue a prestar sus servicios por unos meses en la Estación de Torpedos para que se adiestren en el manejo de las máquinas de las torpederas.

En cuanto a la adquisición de un nuevo material de torpedos y torpederas es también la cuestión que deriva del proyecto de que hemos hablado. Que se adquiriera sin tardanza, que se establezca definitivamente que por ahora no hay que soñar en construcciones por el estilo del «Patagonia» cuyos gastos podrían sufragar en parte, los que requerirían la adquisición formal, de los elementos que es preciso reconocer como mas apropiados para velar por los valiosos intereses de la dignidad nacional.

Que se reconozca asimismo; que la enseñanza recibida en los ejercicios efectuados hasta aquí, han demostrado que las torpederas tipo «Alerta» si bien son apropiadas para el interior de nuestros ríos no lo son por ejemplo para la desembocadura del Rio de la Plata, cuyo oficio seria cruzar incesantemente entre los cabos Santa María y San Antonio, debiendo por último preocuparnos de la adquisición de las embarcaciones que se conocen con el nombre de crucero-torpederas.

Diciembre 14 de 1886.

SCREW.

(Continuará).

REGLAMENTO DE UNIFORMES.

Hemos leído varias veces el reglamento que ha sido aprobado hace poco por el Superior Gobierno y nos hemos preguntado si alcanzaríamos con él el objeto que ha tiempo venimos pregonando los que llevamos el uniforme de Marina, esto es, si conseguiríamos la uniformidad tan deseada.

Por mas esfuerzos que hayamos querido hacer en su favor, nuestra voluntad no ha podido vencer los obstáculos que nos sugiere.

No venimos dispuestos a sostener en estas columnas, alguna idea que no podríamos llamar avanzada, puesto que aquel está en vigencia, pero sí venimos a pedir en nombre de la buena fe que nos acompaña, que se lleve algún orden a esa serie de artículos que no se han de cumplir, por la sencilla razón de que no especifican como deben hacerlo, el como un oficial de Marina puede emprender la tarea de reformar su uniforme, cuando no tiene *tipo visible* ó por lo menos idea aproximada de lo que puede haber dicho un artículo mal redactado. Esto lo podríamos demostrar hasta la clarividencia ; pero como lo hemos dicho al principio, no venimos a discutir cuando es tarde, preferimos por el momento hacer ver que llegará el mes de Enero y que no habremos conseguido llevar algún orden, lo repetimos, al estado de cosas normal.

Por ejemplo ideemos un alférez de fragata (*) oficial torpedista y preguntemos ¿como se viste?

« El uniforme de los torpedistas, tanto de parada como de servicio será el indicado para los oficiales superiores y subalternos a que están asimilados, llevando también las mismas insignias que estos, pero sobre fondo verde claro de seda, y

(*) Establecemos que un torpedista es oficial de guerra, porque desconocemos que en nuestra Armada existan torpedistas asimilados.

en la misma forma y dimensiones; las clases de ayudante abajo, llevarán un rayo de oro ó estambre en la abertura del ángulo de la insignia según su clase. »

Por lo tanto, en el supuesto que indicamos: galón de seis mms. sobre fondo verde, pero dónde va el verde? uno dirá que arriba del galón, otro que abajo, y nosotros por último, creyendo decir un poco mejor, diríamos que a ambas bandas, pero seguro que no acertaríamos. No daríamos en el *quid* de la cuestión y por lo tanto interpretaríamos el artículo como debe interpretarse, esto es, mal.

Por último, ¿qué significa esa indeterminación del rayo de oro ó estambre en la abertura del ángulo de la insignia según la clase. Por ejemplo: ¿quiénes son los que llevarán un rayo de estambre en vez de oro?

Declararnos francamente que preferiríamos no tener reglamento alguno, que poseer uno que no precisa con claridad y con los detalles necesarios para poder vestirse con completa seguridad.

Es tan difícil acertar en estas cosas, como resolver un problema sin datos.

Ahora mencionaremos que también ha llamado bastante la atención, las anclas que se injertan en los faldones de las levitas de los tenientes de navio y de fragata, y el hecho de que el alférez de navio en su uniforme de parada lleve tiros de seda negra y que en el de servicio le añadan un cordón de oro en los cantos. ¿Qué lógica de progresión es la que se ha seguido al reglamentar nuestros uniformes?

No podemos dejar de mencionar aquí el procedimiento irregular que se ha seguido al aprobarse el reglamento de uniformes. Debía haberse nombrado una comisión que lo examinase para conseguir, por ejemplo, que no queden impunes errores fundamentales, como el ocurrido en la designación del escudo de Marina para los aspirantes (alumnos de la Escuela Naval) suprimiéndolo en los guardia marinas, cuando todo el mundo sabe que estos últimos son oficiales, puesto que equiparados con el ejército de tierra representan un Subteniente. Esto, como se comprende, es un proceder que ofende la dignidad y el amor propio de los últimos, cualidades que tenemos el deber moral de reconocerles, pues aquí de lo que

se trata es de hacer justicia, y de hablar a la luz de la razón. Los aspirantes no son oficiales y llevan escudo, y que los guardia marinas lleven una ancla en la gorra, constituye un contrasentido, que lamentarnos de veras.

Daremos un salto y nos detendremos en la espada de reglamento, que dicho sea de paso, no la tendremos nunca, siguiendo como seguimos al rumbo que vamos.

En Febrero como en Enero, la oficialidad de la Escuadra ceñirá las espadas mas divergentes que es posible concebir. Y todo ¿por qué?—por falta de una iniciativa, nada mas. ¿Por qué de una vez por todas, no se mandan construir en el extranjero por cuenta del Estado, y venderlas también por cuenta del Estado?

Hablamos así porque no se puede hablar de otro modo. Es necesario una vez por todas que desaparezcan esos detalles de nuestro uniforme, para que la crítica del pueblo que los ve no siga su curso ó no la abandone, convencido de que somos inabordables desde el momento que no conseguimos en pleno 87, llevar la regularidad indispensable en las cosas que ponen de manifiesto, que aún no nos hemos dado cuenta de la importancia que revela el exterior incompleto ó desigual de los que componen una institución de guerra.

Se ha hecho lo mas ¿por qué no se ha de hacer lo menos? No es cuestión de tiempo sino de voluntad.

Por no estendernos mas de lo que llevamos dicho, diremos que queríamos arribar a que por lo menos se hicieran entrega a las Sastrerías Militares de unos diseños que revelen la luz que carece el Reglamento de uniformes de la Armada.

SCREW.

Diciembre 1, 1886.

CALDERA BELLEVILLE.

En el perfeccionamiento constante de las máquinas a vapor que tienen por objeto la propulsión de los buques, no se ha descuidado al elemento que sirve para producir la fuerza motriz que ha de darles movimiento, y a cortos intervalos se han conseguido útiles transformaciones, a pesar de ser él, por su naturaleza, menos susceptible de modificaciones que la generalidad de los órganos, ó que sus combinaciones, en la constitución de una máquina.

Los principales objetivos que guían en las tentativas de mejoramiento de las calderas de vapor, son: el aumento de duración y seguridad, la completa adaptación a la clase de servicio que deben llenar y la economía de combustible. No pudiendo prevalecer ninguna de estas condiciones con perjuicio de las demás y siendo los medios para conseguir las en grados extremos, a veces incompatibles, estaba la elección de estos, subordinada a leyes que solo largas y variadas experiencias concluirían de determinar. Así, por ejemplo, la resistencia (que proporciona la seguridad) en una caldera crecerá con el espesor del metal; pero al mismo tiempo, el consumo de combustible aumentará por el desperdicio de calor a causa de la mayor dificultad con que se transmitirá al agua de la caldera; y si queriendo llenar la condición de economía de combustible se reduce dicho espesor, puede ponerse en peligro la caldera, el buque que la embarque y cuanto este contenga.

Pero visto por la experiencia, que aumentando el grado de tensión del vapor se consigue, no solo mayor potencia en la máquina a que este se aplique, sino también, en último término, una economía de combustible, por el aumento de los períodos de expansión; el problema quedaría resuelto aumentando el espesor de las paredes de las calderas, pero por este camino se llegaría pronto a un límite más allá del cual el peso

y acaso el costo las haría inaceptables para ser embarcadas en los buques.

Ante el principio de mecánica, que en las cámaras cilíndricas la resistencia aumenta rápidamente cuando disminuyen sus diámetros, surgió la idea ó, mejor dicho, se tuvo el medio de conseguir aumento de tensión del vapor salvando el inconveniente de los espesores exagerados de las paredes de los recipientes. De modo que, por ejemplo, para que una caldera de 1 metro de diámetro ofrezca la misma seguridad que un tubo de un decímetro de diámetro y 5 milímetros de espesor, es necesario que el espesor de aquella sea de mas de 50 milímetros.

El camino mas expedito para alcanzar tensiones elevadas fue desde entonces la reducción de las dimensiones de los generadores en cnanto a su diámetro.

Llevando esta reducción a un mínimun se originó un tipo tal de caldera que, si las ventajas que se entreveían tenían su realización en la práctica sin el acompañamiento de inconvenientes que pudieran neutralizarlas directa ó indirectamente, estaba llamado a producir un cambio completo en los generadores de vapor. Tal es el género de calderas designadas con los nombres de seccionadas ó multi-tubulares.

Son ellas constituidas por tubos rectos ó curvos, reunidos en haces de posición horizontal, vertical ó inclinada; cuyas capacidades comunicándose entre sí, sirven de cámara de agua, teniendo para el vapor una cámara especial de acumulación; Sus hornos y la circulación de los gases están dispuestos de modo que los tubos sufran en el total de la superficie exterior la acción directa del calor. La envolvente de que están provistas, tiene el solo oficio de contener la dispersión de los gases, mientras comunican su temperatura a los tubos.

Como se comprende, este género de calderas, es en cierto modo inverso al de las calderas tubulares comunes, pues que en estas los tubos sirven para que se efectúe por ellos la marcha de los gases, que elevan la temperatura del agua que los circunda, y en aquel para contener el agua que recibe calor de los gases que circulan a su alrededor; siendo, en consecuencia, cada tubo una pequeña caldera del sistema común.

Las ventajas que parecía lógico esperar en esta clase de generadores son:

1.º Completa seguridad, por cuanto la ruptura de uno ó mas tubos a la vez no puede causar una explosion de carácter destructor, pues volviendo al ejemplo citado anteriormente con motivo de las resistencias de las cámaras cilindricas, se tiene que el efecto destructor de la explosion del tubo es mas de cien veces menor que el efecto destructor de la explosion de la caldera;

2.º Posibilidad de obtener vapor a tensiones elevadas, desde que el diámetro reducido de los recipientes les da mayor resistencia sin aumentar el espesor de sus paredes, y 3.º, economía de combustible, por el aumento de la superficie de caldera y, principalmente, por el uso del vapor ó tensiones elevadas.

Estas calderas de tan buenos antecedentes teóricos, puestas en experiencia, mostraron desde el principio inconvenientes tales que, en muchos buques donde fueron empleadas, se hizo necesario reemplazarlas al poco tiempo por calderas del tipo ordinario.

Semejante fracaso no desanimó, sin embargo, a los mecánicos que tenían fe en el principio en que se fundaban; y con todo ahinco continuaron sus experiencias tendentes a obviar los defectos de que adolecían en la práctica, y entre los cuales figuraba como principal la corta duración que se les atribuía.

Uno de ellos, el ingeniero mecánico francés M. Belleville, después de veinte años de ensayos, principalmente con motores destinados a las industrias, ha llegado a obtener un tipo marino perfeccionado y cuyos experimentos decisivos se verifican actualmente en buques de guerra de la marina francesa y, con mas amplitud, en el vapor «Ortegal» de la Compagnie des Messageries Maritimes, anclado ahora en nuestra rada.

Llenando el objeto primordial de estas líneas, haremos conocer a los lectores del *Boletín* los datos que de fuente oficial hemos recogido abordo de este buque; los cuales constan en el informe general que elevara el ingeniero mecánico comisionado por la Compagnie des Messageries Maritimes para

experimentar las calderas Belleville, a la vuelta de viaje.

El «Ortegal» es un buque construido hace cerca de dos años; su desplazamiento en carga es de 6000 toneladas; en las pruebas alcanzó una velocidad de 14 millas, desarrollando una fuerza de 2200 caballos.

Sus generadores son en número de ocho, con una superficie de caldeo de 689 m. c., por 22.61 m. c. de superficie de grillas. Cada uno consta de 144 tubos de fundición de 1.85 m de largo, 0.1 m. de diámetro exterior y 0.5 m. de espesor; formando haces de 18 tubos unidos y comunicándose por sus extremos sucesivamente, de modo que el agua que se inyecte en uno de ellos, para llegar al mas distante del mismo haz, debe pasar por todos los intermedios.

Si bien cada haz tiene una posición horizontal, los tubos tienen una pendiente alternativa de o centímetros por metro, como si dijéramos un zig-zag regular de arriba hacia abajo, con el fin de que no se formen cámaras de vapor y que al vaciarlos pueda escurrirse totalmente el agua.

El vapor cargado de agua al salir de los tubos generadores de cada caldera penetra en un aparato llamado depurador, donde está obligado a seguir una semicircunferencia, y en virtud de su gran velocidad, la separación del agua se verifica mecánicamente por fuerza centrífuga, yendo esta por una ingeniosa disposición del aparato depurador, a mezclarse con el agua de alimentación. Pasa luego el vapor a otro aparato semejante, pero de mayores dimensiones y distinta instalación, llamado depurador general; donde siguiendo también un circuito arroja por fuerza centrífuga la vesículas de agua que podría aun contener, las que se acumulan en el fondo y son enviadas al condensador por una fuerza automática.

En todo este trayecto el vapor aumenta su temperatura con la de los gases que se dirigen a la chimenea.

El vapor recalentado, si puede decirse, y seco completamente, sigue del depurador general a otro aparato llamado regulador (*detendeur*) de vapor, del cual se toma para los cilindros a la presión que se quiera. Este regulador es automático

Cada caldera está provista de un regulador automático de alimentación, sumamente ingenioso, y como se comprende, de

gran utilidad, compuesto de un flotador y de la bomba de alimentación, cuya invención pertenece también a Belleville.

El agua de alimentación es dulce en su totalidad, por lo cual se tiene un hervidor del sistema Resbic, para alimentar por la primera vez y como auxiliar del condensador de superficie para reemplazar las pérdidas inevitables.

La conveniencia de que en los generadores no se formen depósitos de ninguna especie, obliga a emplear el hervidor, aún navegando en los ríos; pero como el agua ingresa a los generadores inmediatamente de condensada, se aprovecha una gran parte del calor gastado en purificarla.

En caso de necesidad puede utilizarse en las calderas Belleville, el agua en su estado natural, de mar ó de río; pero entonces es preciso que la presión del vapor no sea inferior a 8 atm., con el fin de tener en el aparato depurador una temperatura por lo menos de 170° C., para determinar la precipitación de las materias calcáreas; y cuando deba emplearse una presión muy débil, es preciso valerse del regulador *détendeur* para aumentarla, sin aumentar la presión en los cilindros.

Este punto ha sido prolijamente estudiado por el ingeniero mecánico del «Ortegal» y el informe que sobre él dará concluye de este modo:

« En resumen, el ensayo hecho a bordo del «Ortegal» parece « demostrar que, gracias a las últimas disposiciones adoptadas, « las calderas Belleville pueden funcionar *en agua de mar so-* « *lamente* a presiones de 8 a 10 kgs. sin ningún inconveniente; « lo que *seria impracticable* con las calderas ordinarias donde « el sulfato de cal forma depósitos adherentes.

« De esto resulta que, en lo sucesivo, debe esperarse que no « será necesario recurrir a un hervidor para reparar las pér- « didas de agua dulce, y que si el condensador de superficie « llega a tenerlas abundantes su efecto no deberá temerse.»

Continuando con la exposición de los datos que hemos obtenido, agregaremos que las calderas son de llama directa y que tienen su válvula de seguridad arreglada para diez y ocho atmósferas! aunque, por ser inadecuada la máquina, solo trabajan con seis.

Los hornos son de forma rectangular, midiendo 1^m 7 de lar-

go, 2^m 2 de ancho, 0^m 62 de alto en la entrada y 0^m 71 en el fondo; el cenicero dista 0^m 70. Las paredes laterales y la del fondo son de ladrillo refractario, y la anterior de fierro, estando provista de dos puertas; una para cargar y la otra para extender el carbón.

Las grillas son formadas por la yuxtaposición de dos barras, recta una y ondulada la otra; siendo los espacios para la caída de los residuos de la combustión de forma casi triangular, de mayor abertura en la parte inferior que en la superior. Esta disposición tiene la ventaja de repartir igualmente el aire en toda la superficie de las grillas y de evitar el trabajo de limpieza durante el funcionamiento de la caldera.

Para activar y completarla combustión se inyectan chorros de una mezcla de aire y de vapor.

Abriga a las calderas una envuelta de ladrillo y de fierro, a excepción de la parte anterior de los tubos generadores, donde la radiación del calor está contenida por dos puertas de madera forradas interiormente con una chapa delgada de fierro, las cuales se abren mas ó menos cada vez que el buque detiene su marcha o que por cualquier otra causa se quiera un pronto decrecimiento de tensión.

El hecho de que estas piezas de madera no sufran la acción del calor, se explica por la gran tendencia a elevarse que tienen los gases; y como ellas están casi en contacto con las extremidades de los tubos ó sea con los puntos de unión, se deduce que las juntas no reciben la acción directa de la llama, lo que constituye en este género de calderas una condición muy ventajosa.

Las principales ventajas que este sistema ofrece son:

Seguridad contra las explosiones, debido a la reducida dimensión de los generadores.

Menor peso y volumen que las calderas ordinarias.

Facilidad para remediar cualquier avería que ocurra y para la extracción de una o de todas las calderas sin levantar la cubierta.

Posibilidad de navegar durante varios dias alimentando exclusivamente con agua del mar, habiendo ocurrido averías de consideración en el condensador.

Rapidez para levantar presión suficiente para navegar; la que

se tiene 45 minutos después de encendidos los fuegos en servicio ordinario y en 30 minutos en caso urgente; sin el menor peligro.

Economía de combustible a lo menos en un 25 % sobre las calderas del tipo común.

Fácil entretenimiento, puesto que la presión del vapor, la actividad de la combustión y la alimentación están arregladas automáticamente; reduciéndose la ocupación del foguista a mantener los hornos provistos de combustible.

En cuanto al consumo de carbon, no puede tomarse como término de comparación el que hacen las calderas del Ortegál ahora, porque habiéndose colocado estas como prueba, se previó el caso de tener que reemplazar por otras de las comunes, poniendo una máquina pequeña y doble expansión, y es sabido que el trabajo con altas tensiones reportan economía de combustible. Prueba de lo anterior es que estando las calderas arreglada para diez y ocho atmósferas, solo se emplean seis.

No obstante esto, según el diario de navegación, desplazando el Ortegál, 5 980 toneladas y haciendo 12 millas por hora, tenía un consumo diario de solo 35 toneladas de carbon.

Las máquinas correspondientes al sistema de Caldera Bellville deberán ser de tres y aún quizá de cuatro cilindros, es decir de triple ó de cuádruple expansión. En este caso el consumo de carbon por caballo indicado, se calcula que no exederá de 600 gramos.

En vista de los resultados obtenidos a bordo del Ortegál, la reputada compañía des Messageries Maritimes ha adoptado el sistema en cuestión.

Los grandes buques con que desde el año 1888 hará esta el servicio postal entre Burdeos y el Rio de la Plata llevarán Calderas Belleville y deberán obtener en las pruebas una velocidad de 17 ó de 18 millas.

En la Marina de guerra rusa y francesa empiezan a adoptarse; siendo en esta última el aviso *Milan* de 3500 toneladas y 18 millas de velocidad uno de los buques en que se han experimentado con mayor éxito.

Bien se comprende que en un buque de guerra, la rapidez para levantar vapor, el pequeño volumen de las calderas y la seguridad contra explosión cuando fueran tocadas por un pro-

yectil, son condiciones de inmenso valor que quizá decidan la general adopción del sistema que actualmente las reúne.

Las precedentes notas sobre lo que poseen de particular las Calderas Belleville si no dan una idea definida de lo que son, la darán al menos de lo que valen como motores, llamando así la atención sobre un adelanto de la mecánica naval que bien podría aprovechará nuestra Marina.

O. BETBEDER.

Diciembre 5 de 1886.

APUNTES SOBRE CALORIMETRIA.

POR J. FASSEL.

Traducido del aleman por J. F. W.

I.

1.—Para medir cantidades de calor, se adopta por unidad aquella, por la que la unidad del agua (1 kg.) de 0° C se calienta a 1° C.

Los ensayos de Joule han probado que el trabajo puede producir calor, y que la cantidad de calor producida es directamente proporcional al trabajo empleado. Toda cantidad de calor puede ser medida por el trabajo empleado para su producción. Explicando como ley se dice: Calor y trabajo son equivalentes.

2.—Los diferentes ensayos de Joule tuvieron por resultado la misma relación y se comprobó, que el trabajo de 424 kgms. produce una cantidad de calor que equivale a la unidad de calor (*caloría*). El valor 424 kgms. se llama el equivalente de trabajo de la unidad de calor ó el equivalente de calor mecánico. Vice-versa se llama la cantidad de calor correspon-

diente a la unidad de trabajo (1 kgm.), el equivalente de calor de la unidad de trabajo.

3.—El calor específico de un un cuerpo a una temperatura dada, es aquella cantidad de calor que se necesita para aumentar por $1^{\circ}C$ la temperatura del cuerpo (1 kgm.). La unidad de calor es, pues, el calor específico del agua a $0^{\circ}C$.

El calor específico es una función de la temperatura y aumenta con ella.

Así se se da, en los límites de los ensayos de *Regnault*, el calor específico del agua a t° por la fórmula empírica

$$c = 1 + 0,00004 t + 0,000009 t.$$

Llamando $c(t)$ el calor específico de un cuerpo a t° , p el peso de una cantidad determinada de él (en kgm.) dará el número de calorías necesarias para aumentar la temperatura del cuerpo por una cantidad dt , la que es tan pequeña entre t y $t + dt$ que el valor de c se puede considerar constante,

$$dq = c.p dt$$

y se obtendrá el número de calorías necesarias, para aumentar la temperatura del cuerpo de t°_0 a t°_1

$$(1) \quad Q = p \int_{t^{\circ}_0}^{t^{\circ}_1} c. dt$$

conociendo la función c .

Así es *p. e.*, en el agua el número de calorías necesarias para calentar 1 kgm. de 0° a t°

$$(2) \quad q = t + 0,00002 t^2 + 0,0000003 t^3$$

Para la mayor parte no se conoce la función c ; pero la experiencia enseña, que en ciertos límites de la temperatura las oscilaciones de ellas son muy escasas y se consideran general-

mente c como constante y se acepta el valor de las tablas para la temperatura 0° ; el que se encuentra en todos los tratados de física.

Se tiene entonces de la ecuación (1)

$$(3) \quad Q = p c (t_1 - t_0);$$

esta fórmula puede considerarse aproximadamente exacta en los límites de las temperaturas mencionadas.

4.—El producto del peso de un cuerpo en (kgm.) y de su calor específico se llama *peso reducido al agua*; en efecto representa el producto $p c$ el peso de una cantidad de agua para cuyo calentamiento, en los mismos límites de temperatura sería necesaria la misma cantidad de calor y esto bajo la suposición que, en estos límites, se pueda considerar constantes tanto el calor específico del cuerpo como aquel del agua.

5.—Si se entrega a la unidad de peso de un cuerpo una cantidad determinada de calor produce varios efectos. Examinaremos aquí los que son prácticamente importantes en este sentido.

a)—*El cuerpo no sufre, por el calor que se le entregue, cambios físicos ni químicos.*—En este caso sirve la cantidad de calor entregada para aumentar la temperatura del cuerpo; al mismo tiempo se aumenta la distancia de las moléculas de él ó se cambia la disposición de ellas, esto es, si queda vencida la cohesión que las tenía juntas, finalmente, queda vencida por la dilatación del cuerpo la presión exterior, ejercida sobre su superficie. Se suele reunir los dos primeros efectos bajo la voz «*trabajo molecular interno*», los últimos bajo la de «*trabajo externo*».

En los gases permanentes, cuya cohesión es igual a cero, se reduce el trabajo interno a un aumento de la fuerza viva de las moléculas y puede faltar del todo el trabajo externo, calentando el gas en un recipiente de paredes rígidas. Debe distinguirse, pues, dos clases de calor específico en los gases.

1)—*El calor específico a presión constante, i. e.,* aquel número de calorías, que se precisan, para aumentar la temperatura de 1 kgm. de un gas por un $1^\circ C$, cuando e se dilata de

manera que su tensión queda continuamente equilibrada con la presión exterior.

2)—*El calor específico a volumen constante, i. e.*, el número de calorías necesarias para el mismo calentamiento de la misma cantidad de gas, cuando no se puede dilatar. El calor específico primero, es mayor que el segundo, pues incluye trabajo interno y externo, mientras que la última corresponde solamente al trabajo interno.

Generalmente se supone que un cuerpo que se enfria de t_1° a t_0° , entrega tanto calor cuanto ha recibido al calentamiento de t_0° a t_1° . La experiencia lo afirma y puede considerarse esta suposición como exacta, bajo la condición que el cuerpo vuelva en todos los sentidos a su estado anterior y que el enfriamiento suceda bajo las mismas condiciones de calentamiento.

(6)—El cuerpo, sufre en cambio en su estado. En este caso reclama la parte principal del efecto producido por el calor, el trabajo de disgregación en la fusión de un cuerpo sólido ó en la evaporación de un fluido, como también el trabajo externo a menudo muy considerable, que lo acompaña al cambio de estado. A menudo todo el cambio entregado se emplea en estos dos trabajos, lo que se nota por la temperatura que queda constante; *p. e.* un fluido que hierve a una presión determinada; el calor total que se le entrega, parece exclusivamente empleado para la evaporación y la temperatura del vapor formado es igual a la del fluido, la que queda invariable.

Para fundir un cuerpo, debe calentarse primeramente hasta el *punto de fusión* y entregarle luego al *calor de fusión*, *i. c.* la cantidad de calor que lo reduce al estado fluido con la temperatura invariable.

Significando c el calor específico medio de un cuerpo sólido entre su temperatura inicial t° y su punto de fusión T , luego K calor de fusión en calorías y c_1 calor específico medio entre las temperaturas T y T_1 del fluido que se reforma del sólido durante la fusión, será la cantidad de calor necesaria para reducir 1 kgm. de fluido de la temperatura T_1 expresada en calorías:

$$(4) \quad Q = c (T - t^0) + K + c_1 (T_1 - T).$$

Para el hielo es $c = 0,5$; $c_1 = 1$; $T = 0^0$;

$K = 79,4$, entonces, si $t_0 > 0^0$

$$Q = 0,5 t^0 + 79,4 + T_1.$$

Regnault ha determinado para algunos fluidos el calor total de evaporación i. e. aquel número de calorías que se necesitan, para transformar 1 kgm. de fluido de 0^0 C en tanto vapor ó saturado de T^0 . Para el agua lo expresa la fórmula empírica siguiente:

$$(6) \quad C_1 = 606,5 + 0,305 T - (+ + 0,00002 t^2 + + 0,0000003)$$

De esto sigue que para la transformación 1 Kg. agua en vapor saturado de 100^0 C se necesitan.

$$(7). \quad C_1 = 637 - 100,5 = 536,5 \text{ calorías.}$$

Suponiendo que un Kg, agua de t^0 debe transformarse en vapor recalentado a la temperatura T^1 , cuya (tensión) presión debe ser igual a la presión máxima T^0 , se halla la cantidad de calor necesaria, aceptando para el calor específico el valor del calor 0,4805.

$$(8). \quad C_2 = 606,5 + 0,305 T + 0,4805 (T^1 - T) - \\ - (t + 0,00002 t^2 + 0,0000003 t^3).$$

Para todo otro fluido es la fórmula análoga:

$$(9). \quad Q = C + c (T-t) + c_1(T_1-T).$$

en la que significa Q el número de calorías necesarias para la transformación, C el calor total de evaporación a la temperatura T_1 t la temperatura inicial del fluido y T_1 final del vapor recalentado, c y c_1 el calor específico medio del fluido entre T y t y del vapor recalentado entre T y T_1 .

c)—*El último caso que discutiremos es el de un cuerpo compuesto que se descompone*, cuando se calienta, pasando por cierta temperatura. Para alcanzarlo se emplea una parte del calor entregado para la descomposición del cuerpo y se supone, análogo a lo arriba mencionado, que esta cantidad de calor sea tan grande como aquella que se desprende de la combinación química de los elementos correspondientes, contando siempre con las limitaciones arriba mencionadas. Desde el momento que principia la descomposición, aumenta pues, aparentemente el calor específico del cuerpo, aunque suba su temperatura; simultáneamente queda también mas viva la descomposición y finalmente reclama esta última todo el calor que se le entregue al cuerpo y la temperatura queda estacionaria con la entrega constante del calor análogo a la fusión de un cuerpo ó a la evaporación de un fluido.

Para calcularla, se debe conocer la ley por la cual aumenta la vivacidad de la descomposición con la temperatura.

6.— Los aparatos que sirven para medir la cantidad del calor producido ó consumido en algún proceso, se llaman *calorímetros*.

El proceder se hace en un espacio, al rededor del cual se halla una cantidad de agua conocida, la que se tiene en movimiento continuo y cuya temperatura marca un termómetro. Multiplicando el peso del agua con los grados que sube el termómetro, indicará el producto exactamente la cantidad de calor buscado en calorías, supuesto que aquella cantidad, ha sido entregada ó quitada enteramente.

En lugar del agua que sirve para medir el calor (*agua calorimétrica*), emplean Favre y Silbermann el mercurio; *Black*, *Lavoisier* y *Bunsen* el hielo de 0° y se calcula en estos calorímetros por el peso del hielo derretido (estos instrumentos sirven solamente para un proceder en que se genera calor).

Las formas, dimensiones y demás relaciones del espacio interno del calorímetro dependen de la naturaleza del proceso.

Para determinar el valor calorimétrico de un combustible tiene el espacio interno la forma de una cámara cilíndrica con orificios para la entrada del aire y la salida del humo, para condensar vapor, se da al espacio la forma de un tubo espiral; para helar un fluido, se sirve de un recipiente sencillo de mate-

rial idóneo y puede fallar del todo este espacio, cuando el proceso consiste en un cambio de calor entre el agua calorimétrica y un cuerpo inmerso en ella. Se debe evitar que el cuerpo toque el fondo del calorímetro, lo que se consigue, si se le cuelga en un alambre ó en una bolsita, construida de alambres finos.

Véase sobre calorímetros también:

Berthelot, Méthodes calorimétriques, Journal, de physique thiorique et appliquée 1873 pag. 284 y *Maxivell*, Frevoy of heat, pg. 65).

II.—Compendio y resultados de la teoría mecánica del calor.

1.—Traeremos primeramente a la memoria algunas definiciones de la mecánica.

Si se vence de cierta manera una resistencia, se ejecuta trabajo mecánico. La medida para ella es el producto de la resistencia, en la proyección de la trayectoria que describe su centro de fuerzas sobre la dirección de la resistencia.

La capacidad de desarrollar trabajo mecánico se llama *energía*.

Ella puede ser *cinética* ó *potencial*, según que el trabajo mecánico se efectúe verdaderamente, ó no exista solamente la posibilidad de efectuarlo.

(Máquinas a vapor).

En el primer caso se llama la energía a menudo *fuerza viva*. Si p. e. se dá cuerda a un reloj y se detiene el péndulo, queda acumulada en el muelle una suma de energía potencial, la que corresponde al trabajo efectuado por la tensión del muelle; si se deja al péndulo seguir su movimiento, se transforma paulatinamente esta energía potencial en cinética y se adapta para el trabajo que efectúa.

Produciendo en una caldera, vapor de cierta tensión, se habrá acumulado en ella, antes que se dé vapor a la máquina, una suma de energía potencial, la que corresponde al número de

calorías contenidas en el vapor. Cuando se pone en movimiento la máquina, se transforma la energía potencial en cinética y se consume paulatinamente, mientras la máquina efectúa su trabajo.

La carga de un rifle representa una suma de energía potencial, la que se transforma en cinética por la inflamación de la pólvora.

Finalmente ofrece un electromotor un ejemplo igual de energía potencial, la que se transforma en cinética al abrir la corriente.

La energía cinética de una molécula de un cuerpo en movimiento se mide siempre por el medio producto de su masa en el cuadrado de la velocidad actual.

La mecánica teórica enseña que el cambio de energía cinética que ha tenido lugar en algún tiempo, equivale al trabajo efectuado a su costa ó empleado para ella.

Dícese por esto: la energía cinética se cambia por trabajo ó vice-versa: trabajo mecánico se transforma en energía cinética.

Según la forma en que se presenta la energía, se llama: energía mecánica, afinidad química, calor, luz, electricidad.

Se considera como verdad que, si una cantidad dada de energía desaparece bajo cierta forma, vuelve a aparecer la cantidad igual bajo otra.

Todos los fenómenos de la naturaleza forman una revelación continua y una prueba convincente de este gran *principio de la conservación de la energía*.

8.—Las ideas del equivalente mecánico (ó dinámico) del calor y del equivalente del calor de la unidad de trabajo se aplicaron ya en el art. 2; el primero se da generalmente con E (también con J en obsequio de Joule), el último con:

$$A = 1 / E = 1 / 424$$

Refiriéndose al art. 7, es A la cantidad de calor que se puede ganar por la aplicación de 1 kilogr. de trabajo mecánico ó de una suma correspondiente de energía cinética.

9.—*El trabajo externo*, mencionado en el art. 5, que se refiere al movimiento de los puntos constituidos en la superficie de un cuerpo, el que ocurre en la dilatación y contracción producidas por el calor, *puede calcularse fácilmente y representarse gráficamente*.

Apuntes sobre Calorimetría.

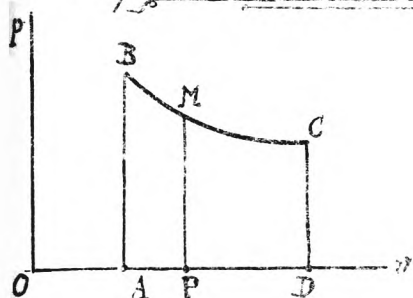


Fig. 1.

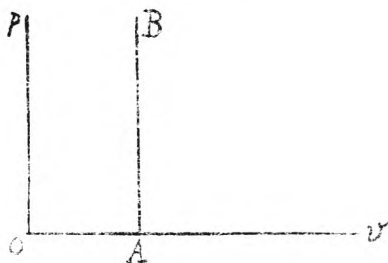


Fig. 2.

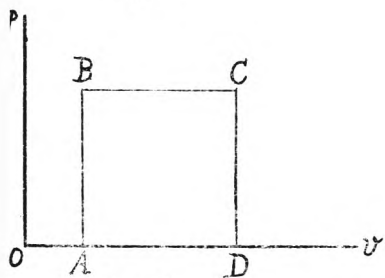


Fig. 3.

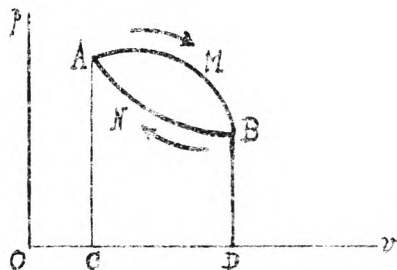


Fig. 4.

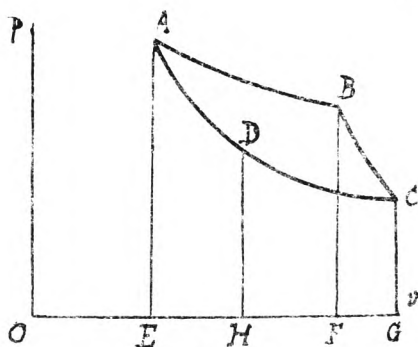


Fig. 5.

Significando F la magnitud de la superficie del cuerpo y p la presión específica externa (la que por lo presente consideraremos igual en todos los puntos) será $F p$ la presión total ejercida sobre la superficie, como también la resistencia á vencer en la dilatación del cuerpo.

Imaginándose el cuerpo infinitamente poco dilatado, se removerá un elemento de la superficie $d F$, siguiendo la dirección de la normal correspondiente por la distancia $d n$, y efectuar el trabajo $dl=p.d F l n$; la suma de todos los productos $d F d n$ correspondientes a la superficie total será entonces el acrecentamiento $d v$ por el que ha sido aumentado el volumen del cuerpo por la dilatación.

Se dará pues, el trabajo externo efectuado, el que corresponde a un cambio de volumen de v , a v , por la fórmula

$$(10) \quad L = \int_{v_0}^v p. d v.$$

Si la presión específica no fuera constante en todos los puntos de la superficie se debería dividir en partes tan pequeñas que pueda considerarse constante cada una de ellas y sumar luego los valores del trabajo desarrollado en el movimiento de cada uno de los elementos de la superficie.

En aplicaciones prácticas se, prefiere introducir la presión media en lugar de la presión efectiva, la que es variable de punto a punto, para que satisfaga la ecuación,

$$(11) \quad p_m F = \int^F p d F, \text{ en que significa}$$

F la superficie total, p la presión variable y p_m la presión media y se constituye en ecuación (10) p_m por p .

Para representar gráficamente el trabajo externo imagínese (Fig. 2) sobre un eje θv el volumen variable de un cuerpo que se dilata ó contrae como abscisa y paralelo a un eje Op perpendicular a ella la presión correspondiente como ordenada, por lo que puedo entenderse tanto la presión ejercida contra la superficie de afuera como también la reacción del cuerpo, puesto que las dos difieren infinitamente poco. Unien-

do los extremos de las ordenadas por una curva B M C, representará ella la ley según la que cambia la presión con el volumen.

Si $AO = v_0$ es el volumen inicial y $AB = p_0$ la presión inicial correspondiente, mas $DO = v_1$ y $DC = p_1$ volumen y presión correspondiente al término será $v_0 \int^{v_1} p \, dv$ el área de la fig. $ABCD$ y representa ella el trabajo externo que se desarrolla, cuando el volumen aumenta de v_0 a v_1 .

Si se tratara aquí de una confracción en lugar de una dilatación del cuerpo, quedará idéntico el valor absoluto del trabajo externo, solo cambiará su signo.

10.—Las relaciones entre la cantidad de calor admitida ó entregada de un cuerpo y del efecto producido por ella puede expresarse por una ecuación solo que se aplique el principio del equivalente de calor y trabajo, el que ha sido pronunciado por Mayer y se llama el principio de Mayer.

Significando O la cantidad de calor admitida ó entregada) v_0 y v_1 el volumen inicial resp. final, p la presión en cualquier momento del cambio de estado, finalmente J_0 y J_1 el valor inicial y final del trabajo moléculo ó interno del cuerpo, es según el principio arriba mencionado.

$$(12) \quad E. O = J_1 - J_0 + v_0 \int^{v_1} p. \, dv \text{ ó tambien}$$

$$(13) \quad O = A(J_1 - J_0) + A_{v_0} \int^{v_1} p. \, dv.$$

En la ecuación (12) se expresan todos los términos en unidades de trabajo, esto es, en kilogr., en la (13) en calorías.

11.—La totalidad de los cambios que se producen en un cuerpo, cuando se hace cambiar en él la cantidad de calor contenida, su volumen ó su presión, se llama *cambio de estado*.

De las varias clases de él pueden considerarse como la mas importantes, las siguientes.

a) *Cambio de estado á volumen constante.*

En este caso aumentan y disminuyen presión y trabajo interno con el aumento y disminución de la cantidad de calor contenida.

Este cambio de estado se representa gráficamente por una paralela trazada al eje de la ordenada (AB fig. 2); el trabajo externo es $= O$.

b) Cambio de estado a presión constante.

Si se mantiene la presión constante durante el tránsito, aumentarán el volumen y el trabajo interno con la cantidad de calor contenida en el cuerpo. La ley de aquel cambio de estado se presenta por una v paralela ($B C$ fig. 3) al eje de abscisas y el trabajo externo por el rectángulo $A B C D$; el valor del último se tiene por la ecuación (10) cuando p se supone constante.

$$14 L = p (v_1 - v_0)$$

C) — El cambio de estado isotérmico.

Si se mantiene constante la temperatura durante el cambio de estado, de lo que no depende la constancia del trabajo interno, tenemos el cambio de estado isotérmico; analíticamente se expresa de manera que deja en pié el lado de la ecuación (13) ó (14) la ecuación $dt = O$.

Como hemos visto, podemos considerar a los cambios de estado muchas veces como cambios de estado isotérmicos.

d) — El cambio de estado isodinámico.

En este queda constante el trabajo interno, esto es $dJ = 0$, sin que tenga que quedar constante la temperatura.

En este caso es

$$(15) \quad J = J_0 \text{ y } Q = A \int_{v_0}^{v'} p. dv$$

l) — El cambio de estado adiabático.

En este caso ni se entrega ni se quita calor al cuerpo, y la expansión analítica para este cambio es:

$$(16) \quad Q = 0, \text{ entonces } J_0 - J_1 = \int_{v_0}^{v_1} p. dv$$

12.—Cuando un cuerpo cambia su estado y por consiguiente pasa la presión y volúmenes de sus valores iniciales $p_0 v_0$ a los finales $p_1 v_1$ según una ley que está representada gráficamente por la curva A M B (en fig. 4) y vuelve luego este cuerpo según la ley representada por la curva B N A a sus valores iniciales de presión y volumen debe J_0 el trabajo interno al fin riel segundo cambio de estado, si se quiere adquirir el estado inicial perfecto también en cuanto al agrupamiento de las moléculas.

En este caso se dice: el cuerpo ha trascurrido un *cielo perfecto*, mientras que se halla en un *cielo imperfecto*, cuando el cuerpo no ha vuelto al estado inicial.

La ecuación de la curva A M B sea $p = \varphi (v)$ aquella de la curva B N A sea $p = \varphi (v)$; durante el primer cambio de estado le sea entregado al cuerpo la cantidad de calor Q y durante el segundo, el que está opuesto al primero quitando la cantidad Q' , la que en general no se puede considerar igual a Q .

De la explicación del principio Mayer a estos dos cambios de estado resulta entonces:

$$E Q = J_1 - J_0 + \int_{v_0}^{v'} \varphi (v) \cdot d v$$

$$y - \quad E Q' = J_1 - J_0 + \int_{v_0}^{v'} \varphi (v) \cdot d v$$

Es pues:

$$(17) \quad E (Q - Q') = \int_{v_0}^{v'} \varphi (v) d v - \int_{v_0}^{v'} \varphi (v) \cdot d v = \text{sup. } A M B N A$$

Si se supone:

$$\int_{v_0}^{v'} \varphi (v) \cdot d v = L \quad y \quad \int_{v_0}^{v'} \varphi (1) v d v = L', \text{ para la ecuacion (17) á}$$

$$(18) \quad E (Q - Q') = L - L'$$

Cuando el cuerpo trascurre el cielo $A M B N A$ en la dirección indicada por la flechas, desaparecerá finalmente una cantidad de calor $Q-Q'$ y aparecerá en su lugar el valor del trabajo $L-L'$

El resultado sería opuesto, si trascurriese el cielo en sentido contrario; habría que hacer desaparecer un valor de trabajo $L-L'$ y producir una cantidad de calor $Q-Q'$. La cantidad de calor Q se emplearía en este caso para el trabajo positivo L , representado por la superficie $A C D B N A$ y la cantidad de calor Q' se la quitaría al cuerpo durante el trabajo negativo L' y está representada por la superficie $B M A C D B$.

El cielo es invertible, pudiéndose correr en ambas direcciones. Esto es siempre el caso, cuando la presión interna del cuerpo en cualquier momento de los cambios de estado difiere muy poco de la de los cuerpos próximos a los que entregue calor ó de lo que lo admita.

13.—*Un manantial de calor* de T'° es un cuerpo que comunica calor a otro cuerpo de una temperatura poco diferente ó que admite el calor de otro sin que sufra una diferencia de temperatura. Una cantidad de agua de 100° a parte fluido, a parte vapor saturado y bajo una presión normal, es un manantial de calor de 100° .

Poniendo los contactos con un cuerpo de una temperatura poco diferente, se cambiará por la cantidad de calor admitida ó comunicada, solamente la proporción entre las cantidades del fluido y del vapor, hasta el momento que exista solamente agua ó solamente vapor.

14.—Un cuerpo que trascurre un cielo y está en contacto con solamente dos manantiales de calor por ej ; con uno de T° que le provee el calor durante su período de dilatación y con un segundo de t° , que trasmite calor durante la contracción, hace un *cielo simple*.

Un cuerpo que, durante una serie de cambios de estado, que forma un cielo térmico, y que se halla sucesivamente en contacto con varios manantiales de diferentes temperaturas, trascurre un *cielo compuesto*.

15.—*El principio de Carnot*, el que con el de Mayer forma la base de la teoría mecánica del calor, es como sigue:

En todo cielo perfecto e invertible es la cantidad de trabajo externo, producido ó empleado al transcurrido, solamente una función de la temperatura de los manantiales de calor y enteramente independiente de la calidad del cuerpo, en el que se produceu.

16.—Cuando un cuerpo, cuya temperatura es t , y cuyo volumen específico (i.e. el volumen de 1 kgm.) es v y, en cuya superficie se ejerce una presión p (en kg. en m^2), sufre un cambio de estado, y se alteran generalmente los tres valores mencionados, pero de manera que se pueden considerar dos de ellos como variables independientes, y el tercero como parte de ellos. La naturaleza de la parte que se representa para un cuerpo, dada la dependencia de una de las tres variables, según el estado del cuerpo el que se presenta en formas sólida, fluida, gasiforme o como vapor saturado ó recalentado, porque es evidente, que esta función depende de los efectos de las moléculas una sobre la otra y de la forma de sus movimientos térmicos.

La ecuación $F(p \cdot v \cdot t) = 0$ la que representa la cohesión en cuestión para un cuerpo dado se llama *ecuación del estado*. Hasta hoy se conoce su forma solamente para el estado gasiforme.

17.—Se obtiene la *ecuación del estado de los gases* por la combinación de las leyes de *Mariotte* y *Gay-Lussac*.

Significando v_0 el volumen específico, p_0 la presión (en i. e. m^2 de la superficie), t_0 la temperatura según Celsins y el $\infty 1/273$ el coeficiente de dilatación de un gas y suponiendo durante el tiempo de elevar la temperatura del gas = 0° la presión constante, sería su volumen específico $\frac{v_0}{1 + \infty t_0}$, de otra parte significando v_1 y p_1 el volumen específico y la presión del gas á t_1 y reduciendo otra vez a 0° temperatura, será el volumen específico $v_1 / 1 + \infty t_1$ y las expresiones

$$\frac{p_0 v_0}{1 + \infty t_0} \quad \text{y} \quad \frac{p_1 v_1}{1 + \infty t_1}$$

representan entonces los volúmenes de igual cantidad del

mismo gas a 0° temperatura, es decir una vez bajo la presión p_0 , la segunda vez bajo la de p_1 , las que deben ser iguales según la ley de *Mariotte*.

$$(19) \quad \frac{p_0 v_0}{1 + \alpha t_0} = \frac{p_1 v_1}{1 + \alpha t_1}$$

Esta ecuación del estado puede expresarse en palabras como sigue:

« Dividiendo el producto de la presión y del volumen específico de un gas por el binomio de la dilatación, se obtiene un cociente constante, »

Haciendo en ecuación (19) $1 / \alpha = a$, se tiene:

$$(20) \quad \frac{p_0 v_0}{a + t_0} = \frac{p_1 v_1}{a + t_1}$$

esto es: el producto de la presión y el volumen específico de un gas queda en una proporción constante a la temperatura aumentada por 273°C .

18.—Llámase temperatura absoluta la que ha sido aumentada por 273°C .

Temperatura absoluta $T = t + 273 = t + 1 / \alpha$.

Se remueve pues, solamente el punto de congelación por 273° , cuando se pasa de temperaturas Celsius a temperaturas absolutas y se habla entonces del *punto de congelación absoluto*.

Según lo último dicho puede darse la ecuación (20) también por $p_0 v_0 / T_0 = p_1 v_1 / T_1$

o si R es un número que tenga para cada gas un valor diferente pero constante, el que se llama la constante del gas,

$$(21) \quad p v = RT$$

Es evidente que esta ecuación vale solamente para los gases que siguen la ley de *Mariotte Gay-Lussac*; propiamente dicho no valdría para gas alguno. Sin embargo puede considerarse aproximadamente exacta para los gases permanentes y debe saberse que, aplicada a otros gases (por ejemplo a vapor de agua), los resultados son solamente aproximados y tanto menos exactos cuanto mas se acerca el gas en cuestión a su punto de condensación.

(19) — Significando γ el peso específico de un gas a T° y a la presión p_l será, si $v = 1/\gamma$ con la referencia a la ecuación

(21) $\gamma R = p/T$ si para otro gas es R_1 la constante y γ_1 el peso específico a presión y temperatura iguales al primer gas, existe la relación

$$\gamma_1 R_1 = \frac{p}{T} \text{ y } R = \frac{\gamma_1}{\gamma} R_1.$$

Supongamos ahora que el segundo gas sea hidrógeno y que valga su peso específico como unidad —

$$\text{Entonces será } \gamma_1 = 1 \text{ y } R = \frac{2 R_1}{\gamma}$$

Es sabido que (con pocas excepciones) el peso específico de un gas, relativo a hidrógeno, es igual 1/2 de su peso molecular (ω), pues, por lo común

$$(22) \quad R = \frac{2 R_1}{\omega}$$

Conociendo la constante para el hidrógeno, puede determinarse fácilmente la de cualquier otro gas, si se conoce su combinación. La constante para el hidrógeno se obtiene de lo siguiente :

Ud m^4 de hidrógeno pesa, bajo presión normal y a la temperatura del hielo en licuación, 0.08957 kg. ; es pues $v = 1/0.08975$; $p = 10332$ kg.; $T = 273$. De lo que sigue por sustitución en ecuación (21)

$$R_1 = 422,612.$$

Por medio del valor de R se obtiene según ecuación (22) los valores siguientes de la constante R : para oxígeno 26,475; para nitrógeno 30,134; para *completamente seco* 29,272; para ácido carbónico 19,210; para (gas) óxido de carbono 30134; para carburo hídrico (CH_4) 52,950; para vapor de agua 46,957.

20.—*La expansibilidad de un vapor saturado, es según ensayos, solamente una función de su temperatura.*

Regnault hizo un sin número de ensayos con vapores de agua y otros fluidos, para averiguar la relación entre ambas variables. Los resultados se encuentran en todos los tratados de física compilados en tablas.

Regnault los reasumió en la siguiente fórmula de interpolación :

$$(23) \quad \log p = a + b^\tau + C \beta^\tau$$

la que vale para todos los vapores saturados, analizados por él.

En la fórmula significa p la presión (en mm. de una columna de mercurio) y $\tau t - t_0$ la diferencia entre la temperatura ordinaria del vapor según Celsius y otra cualquiera t_0 , mientras que a , b , α , β son constantes, expresadas para vapor de agua: para valor es de t entre 0° y $100^\circ C$ es

$$a = 4,7393707$$

$$\log (b \alpha^\tau) = 0,6117408 - 0,003274463 t$$

$$\log (c_1 \beta^\tau) = 1,8680093 + 0,006864937 t$$

y para valores de t entre 100°C es

$$a = 6,2640348$$

$$\log (b \alpha^{\tau}) = 0,6593123 - 0,001656138 t$$

$$\log (c_0 \beta^{\tau}) = 0,6593123 - 0,005950708 t$$

Debe tenerse presente que para los primeros límites de la temperatura es negativo $b \alpha^{\tau}$ y positivo $c \beta^{\tau}$, mientras que para los últimos ambos son negativos.

Rankine propuso como resumen de los ensayos de *Regnault* la fórmula :

$$\log p = A - \frac{B}{T} - \frac{C}{T^2},$$

significando p la presión en kg. m^2 , T la temperatura del vapor, A , B y C tres constantes.

Tretgold dió la fórmula siguiente, la que es muy cómoda para cálculos aproximados:

$$N = \left(\frac{T + 75}{175} \right)^6$$

en la cual indica N la tensión del vapor en atmósferas y T la temperatura ordinaria según Celsius.

21.—Otra relación importante que existe entre el peso específico y la expansibilidad de vapores saturados, han determinado *Fairbairn* y *Tate* por medio de ensayos minuciosos con vapores entre 50° y 144° C. La fórmula empírica formada por ellos es:

$$v = 0,02562 mt (O^m) + \frac{17098}{p + 248,67};$$

significando v el volumen específico, p la tensión del vapor saturado en kg. por m^2 .

Zeuner propone una fórmula mas sencilla :

$$(24) \quad p v^n = C,$$

expresando p en atmósferas y el vapor $n = 1,0646$ y $C = 1,704$.

De esto se deduce, si γ significa el peso específico del mismo vapor,

$$(25) \quad \gamma = \alpha p^\beta$$

en que es $\alpha = 0.6061$ y $\beta = 0,9393$.

22.—En consideración de lo que se dice al fin del artículo 18 puede aplicarse la ecuación que vale para gases permanentes, también a los vapores recalentados.

Debemos aquí traer a la memoria (ara. 20) que en un recipiente que contiene una mezcla de un fluido y de su vapor, no podrá tener lugar una condensación ni una rarefacción mientras quede constante la temperatura.

Por esto se dice de los vapores saturados que se hallan en el máximo de su expansibilidad. Disminuyendo la temperatura de estos vapores ó comprimiéndolos, se produce una condensación parcial, y se formará del nuevo vapor, y se eleva la temperatura ó se disminuye la presión.

El vapor recalentado tiene siempre una presión menor a la del vapor saturado a igual temperatura y vice-versa a igual presión una temperatura mas elevada por el vapor saturado; por esta razón se le llama recalentado.

Herwig descubrió una relación entre el producto de la tensión y del volumen específico de un vapor en el estado recalentado y saturado a la misma temperatura, la que se da por la fórmula.

$$(26) \quad \frac{p v}{p_1 v_1} = C \sqrt{11 \alpha t} = C_1 \sqrt{T}$$

Significan en ella $p_1 v$ presión y volumen para el vapor recalentado, $p_1 v_1$ lo mismo para el saturado, t la tempera-

tura según Celsius, T la temperatura absoluta, α el coeficiente de dilatación de los gases y $C_1 = C\sqrt{\alpha}$ un número constante para todos los vapores = 0,0595.

Indicando todavía con d y S los pesos específicos del vapor saturado y recalentado, puede escribirse la ecuación (26) también

$$(27) \quad d = 0,0595 \frac{p_1}{p} \delta \sqrt{T}$$

De la fórmula de *Herwig* (26) sigue, si ρ , indica la densidad de un vapor saturado a T° (relativo a hidrógeno) y ρ aquella densidad que tuviera el mismo vapor, si se comportaría como un gas permanente.

$$\frac{\rho_1}{\rho} = 0,0595 \sqrt{T}$$

si ahora, con la fórmula *Zeuner* como base, se calcula la densidad, ρ , del vapor de agua de 5 a 5 grados, desde 0° hasta $120^\circ C$, se prueba que el valor C , en la fórmula de *Herwig* no es constante, sino que disminuye sucesivamente, es decir de 0,06153 hasta 0,05244.

El medio de los 25 valores obtenidos es $C_1 = 0,05607$.

De esto se prueba que el vapor recalentado no sigue la ley de *Mascotte, Gay-Lussac*.

13.—Por medio de la ecuación (12) y (21) puede calcularse fácilmente el trabajo externo que desarrolla 1 kg. de un gas en cualquier cambio de estado.

Debe mencionarse aquí expresamente que en los gases permanentes de la ecuación (21) la cohesión es de hecho = 0, y que el trabajo interno se limita al aumento de la intensidad de los movimientos térmico-moleculares. Es pues para estos gases el trabajo interno que corresponde al aumento de temperatura por 1° en la unidad de peso, el *equivalente dinámico* de aquella cantidad de calor, lo que se llama comunmente el *calor específico ó volumen constante*. Siendo el igual C_v , será la expresión para el valor de trabajo arriba mencionado E_c

Para los gases permanentes son conocidos tanto C_v como también el calor específico a presión constante C_p .

Pondremos la relación de estos valores

$$\frac{C_p}{C_v} = H$$

y aceptaremos el valor en término medio = 1.41.

Disentiremos ahora los cambios de estado mencionados en el art. 11, en los que se efectúa trabajo externo.

24.— *Cambio de estado a presión constante.*

En este caso es la expresión común para el trabajo externo.

$$(14) \quad L = p (v_1 - v_0),$$

en la que indica p , la presión constante, v_1 y v_0 los volúmenes específicos inicial y final. Significando T_1 y T_0 las temperaturas absolutas inicial y final se tiene según ecuación (21)

$$p v_1 = R T_1 \text{ y } p v_0 = R T_0, \text{ entonces}$$

$$(29) \quad L = R (T_1 - T_0)$$

Según el principio de *Mayer* (ecuación (12), si Q indica la cantidad de calor consumido en el tránsito y J_0 y J_1 , los valores inicial y final del trabajo interno

$$E Q = J_1 - J_0 + L$$

Según lo arriba mencionado es

$$J_1 - J_0 = E C_v (T_1 - T_0) \text{ y } Q = C_p (T_1 - T_0)$$

(29) De la combinación de las tres últimas ecuaciones se obtiene la relación importante.

$$(30) \quad E (c p - c v) = R \text{ ó tambien}$$

$$(31) \quad c p = \frac{k}{k_1} A R; \quad k = \frac{c p}{c p - A R}$$

Puede calcularse de estas ecuaciones la constante R , si se conocen $c p$, $c v$ y E ; ó E si son conocidas R , $c p$ y $c v$, ó finalmente $c p$ y x , si se conocen $c v$, A y R .

Para hidrógeno es $p c$. $R = 422,612$; $c v = 3,409$; $x = 141$; pues de la ecuación.

$$32 \frac{1}{A} = E = 4263$$

25.— Cambio de estado isotérmico e isodinámico.

Para los gases permanentes coinciden estos dos cambios, porque el aumento del trabajo interno consiste únicamente en una elevación de la temperatura y por esto es a temperatura constante que también es constante el trabajo interno.

La expresión común de trabajo externo.

$$L = \int_{v_0}^{v_1} p \cdot dv.$$

queda en este caso, valiéndose de la ecuación (21), siendo T constante

$$Z = R T \int_{v_1}^{v_0} \frac{v}{dv}$$

Es pues.

$$(33) \quad Z = R T \log \text{ nat} \frac{v_1}{v_0} = R T \log \text{ nat} \frac{p_0}{p_1}$$

ó también

$$(33) \quad Z = p^0 v^0 \log \text{ nat} \frac{v_1}{v_0} = p_0 v_0 \log \text{ nat} \frac{p_0}{p_1}$$

La cantidad de calor a emplear es

$$(34) \quad O = A Z = A R T \log \text{nat} \frac{v_1}{v_0}$$

En la expresión analítica para el cambio de estado isotérmico de los gases es $pv = c$ en representación gráfica le corresponde una hipérbola equilateral, la que tiene como asíntotas los ejes de p y v .

26.—Cambio de estado adiabático.

Del principio de *Mayer* se tiene para un cambio de estado elemental de esta clase.

$$(35) \quad dJ + p \, dv = O'$$

y especialmente para un gas

$$dJ = E \cdot v \cdot c \, dT; \quad p = R \frac{T}{v} = E(c_p - c_v) \frac{T}{v};$$

y por sustitución

$$v \cdot c \, dT + p (c_p - v \cdot c) \frac{dv}{v} = O;$$

De la expresión de las variables se tiene

$$(z - 1) \frac{dv}{v} = - \frac{dT}{T}.$$

y de la integración entre T_0 y T_1 , resp. entre v_0 y v_1

$$(z - 1) \log \text{nat} \frac{v_1}{v_0} = \log \text{nat} \frac{T_0}{T_1}, \text{ ó también}$$

$$(36) \quad \frac{T_1}{T_0} \left(\frac{v_1}{v_0} \right)^{z-1}$$

Combinando esta con la ecuación (21), se deducen también en las siguientes

$$(37) \quad \left(\frac{T_1}{T_0}\right)^{\gamma} = \left(\frac{P_1}{P_0}\right)^{\gamma-1} \text{ y } \frac{p_1}{p_0} = \left(\frac{v_0}{v_1}\right)^{\gamma}$$

Las ecuaciones 36 y 37 representan la ley del cambio de estado adiabático para un gas en forma variada. (*Ley de Poisson*) La última puede representarse, gráficamente por una curva adiabática que se refiere a los ejes de p y v .

El trabajo desarrollado se deduce de la ecuación (16)

$$(38) \quad \int_{v_0}^{v_1} p. dv = J_0 - J_1 = E C_v (T_0 - T_1)$$

y la cantidad de calor transformado en este trabajo $c_v (T_0 - T_1)$.

Es digno de reparo que el trabajo externo producido ó consumido en el cambio de estado adiabático, es directamente proporcional a la diferencia de las temperaturas extremas de los gases y por esto tiene siempre el mismo valor, si la diferencia es la misma.

Una serie de cuatro cambios de estado, alternativamente isotermino y diabético, (véase el modelo Fig. 5) se llama *cielo de Carnot*.

El punto A con las coordenadas p_0 y v_0 , al que corresponde la temperatura T_0 , representa el estado inicial de 1 Kg. de gas. Se le hace esparricar conduciéndole por el contacto de un manantial del calor de T_0 la cantidad necesaria de calor Q_0 ; es decir que los puntos de la curva isotérmica AB representan el estado del gas para todo momento. En B quedan las coordenadas p_1 y V_1 . Ahora supongamos el gas encerrado en paredes adiabáticas y continuamos la misma curva BC el estado final en C sea caracterizado por p_2 , v_2 , T . Luego se comprime al gas y se le quita por contacto con un segundo manantial de T° una cantidad de calor Q_1 a si que se describa la curva isotérmica CD .

Concluimos con este cambio de estado, en donde ella se en-

cuentra con la curva adiabática DA que pasa por A —las coordenadas del punto D sean p_3, v_3 —y volvemos a conducir finalmente el gas por la curva $D A$ al estado inicial, encerrándolo como arriba en paredes adiabáticas.

Mientras que trascurrió el gas este ciclo, admitió del manantial T_0 la cantidad del calor O_0 y entregó T_1 la cantidad de calor O_1 . Los cuatro cambios de estado corresponden dos cantidades positivas de trabajo externo que se representan gráficamente por las superficies $A B F E$ y $B F G C$ y dos negativas, representadas por las de $D H G C$ y $A E H D$. Según art. 26, son iguales los valores de trabajo 2 y 4 y se destruyen uno al otro, por tener signos opuestos. Restan, pues, dos valores de trabajo correspondientes a los cambios de estado isotérmicos que puedan darse por las expresiones siguientes:

$$L_0 = R T_0 \log \text{nat} \frac{v_1}{v_0}; L_1 = - R T_1 \log \text{nat} \frac{v_2}{v_3}$$

Pero, según ecuación (36), como B y C quedan sobre la misma curva adiabática, es

$$\frac{v_1}{v_2} = \left(\frac{T_1}{T_0} \right)^{\frac{1}{\gamma - 1}}$$

idem para B y A

$$\frac{v_0}{v_3} = \left(\frac{T_1}{T_0} \right)^{\frac{1}{\gamma - 1}}$$

Entonces $V_1 V_3 = V_0 V_2$, pues, prescindiendo del signo:

$$L_0 : L_1 = T_0 : T_1.$$

Como luego $O_0 = A L_0$ y $O_1 = A L_1$ sigue

$$(39) \quad \frac{O_0}{T_0} = \frac{O_1}{T_1},$$

una relación muy importante, la que en este caso pronuncia la conclusión de *Carnot* que en un cielo simple, cerrado e invertible las cantidades de calor que el cuerpo que lo trascorre admite de un manantial y le entrega al otro, son directamente proporcionales a las temperaturas absolutas de los dos manantiales de calor.

Si no fuera simple el cielo, y sino cambiara continuamente la temperatura del manantial de un punto al otro, se podría probar fácilmente por su descomposición en una serie de procesos elementares que la ecuación (39) se transforma en la ecuación general.

$$(40) \quad \int \frac{d\theta}{T} = 0$$

Un estudio profundo de la teoría mecánica del calor y sus aplicaciones contienen las obras aquí mencionadas.

Zeuner, Elementos de la teoría mecánica del calor.—*Clausius*: La teoría m. del c.—*Clapeyron*: De las fuerzas motrices del calor.—*Hirrn*: Théorie mécanique de la chaleur.—*Carnot*: *Rpflexions* sur la puissance motrice du feu.—*Cazin*-, Théorie élémentaire des machines a air *chaud*.—*Regnault*: Relations des expériences, etc.—*Combes*: Exposé des principes de la théorie mécanique de la chaleur.—*Péclet*: Traité de la chaleur.—*Valerius*: Les applications de la chaleur.—*Bosc*: Traite complet théorique et pratique du chauffage et de la ventilation.—*Joules James Prescott*: El equivalente mecánico del calor.—*Thomson*: Philosophical transactions of the Royal Society of London.—*Rankine*: A manual of the steam engine and other prime mouers.—*Maxwell*: Theory of heat.

APLICACION DE LA ELECTRICIDAD A LOS TORPEDOS.

Por el Teniente de Fragata, Manuel J. García.

(Continuación).

Hipótesis sobre la naturaleza de la electricidad.

El mismo éter que por sus vibraciones determina la radiación calorífica y los fenómenos luminosos, da origen también a los fenómenos eléctricos. Mascart el sabio profesor del Colegio de Francia, adoptando la hipótesis de un fluido eléctrico, admite que la fuerza eléctrica puede provenir de la acción de reacción ó elasticidad de las atmósferas de éter que rodean las moléculas ponderables. Se puede asentar el principio que toda modificación de la materia atrae una ruptura de equilibrio del éter. El equilibrio, una vez destruido, se restablece por un flujo del fluido bajo forma de corriente y, si la corriente está impedida por alguna causa aparece una tensión, análoga a la presión del vapor en una caldera.

Examinemos algunas de las manifestaciones de la fuerza eléctrica. Consideremos primero la corriente producida por una pila. La pila es un recipiente en el cual, una acción química resulta de la presencia de dos cuerpos heterogéneos. Esa acción química se produce en virtud de una fuerza que, hasta nuestros días, la ignorancia de las leyes naturales había hecho llamar afinidad, pero ahora es fácil representar los fenómenos de ese orden y relacionarlos a la teoría atómica.

Es sabido que la afinidad lejos de ser una atracción recíproca basada sobre una semejanza ó una analogía, se manifiesta al contrario con una energía mas intensa, cuando los cuerpos puestos en contacto tienen composiciones mas distintas.

De suerte que, dos cuerpos que ocupan el mismo extremo de la escala de afinidades, el sodium y el potasium por ejemplo,

no reaccionan entre sí de ninguna manera; al contrario, se combinan con energía con aquellos que están situados en el otro extremo de la escala (oxígeno, cloro, etc.). La constitución molecular de estos cuerpos siendo distinta, la desigualdad de sus atmósferas atómicas es causa inmediata de las modificaciones de sus estados y origen de una perturbación interior.

Se puede decir que la rapidez con la cual una molécula se precipita sobre otra es tanto mayor cuanto mas distintas son sus atmósferas, por su extensión y por su velocidad.

Las moléculas llegando al contacto, sus atmósferas se penetran y de esta combinación resulta una agitación íntima de la masa. Una reacción química se resume pues, en los siguientes términos: perturbación en el equilibrio de los elementos que constituyen los cuerpos en presencia, es decir movimiento molecular ó trabajo mecánico. Una parte de este trabajo desarrollado en una combinación, se manifiesta exteriormente bajo la forma de calor.

Este desarrollo de calor proviene de que una parte de la fuerza viva de los átomos se vuelve libre.

Además, la atmósfera del sistema resultante, de la penetración de las atmósferas desiguales de los dos cuerpos, puede formarse por una cantidad de éter, diferente de la suma de aquellas que pertenecen a las moléculas componentes.

Existe pues en la acción química elemental, exceso ó deficiencia de éter, que da origen a una tendencia de un cierto flujo susceptible de expulsar el éter en exceso ó de atraer el éter en defecto.

Perturbado el equilibrio del medio no es posible restablecerlo sin dificultad a través de las materias que están en trabajo mecánico, sin duda alguna por causa de la violenta agitación interior; lo contrario sucede al través de un conductor metálico que pone en comunicación los polos de una pila.

Ese conductor asimismo, se vuelve regulador de la energía química que favorece por el flujo constante del éter en exceso, que va del polo positivo al polo negativo de la pila.

De suerte que, admitiendo que los distintos cuerpos de la naturaleza poseen en cierta proporción un agente imponderable necesario a su constitución, estamos autorizados a pen-

sar que el estado de equilibrio de ese agente queda destruido por la acción que llamamos química; nacida al contacto de dos sustancias heterogéneas.

Una cierta cantidad de ese éter imponderable es puesta en movimiento, el cual vuelve a su estado de equilibrio debido al conductor, verdadero canal de comunicación.

La corriente eléctrica es un verdadero flujo.

Es fácil demostrar que la corriente eléctrica está determinada por el flujo de alguna materia. Las experiencias de Riess y de Joule han probado que una corriente que circula en un conductor formado por hilos de diámetros desiguales pero del mismo metal, eleva las diferentes partes de ese conductor a temperaturas inversamente proporcionales a los cuadrados de las secciones; de suerte que, una corriente elevando las porciones del conductor de sección a y a' a las temperaturas t y t' tendremos

$$t : t' :: a'^2 : a^2 \quad (1)$$

Llámase por otro lado calor específico de un cuerpo la cantidad de calor (expresada en calorías) necesaria para elevar de 0 a 1° un kilogramo de ese cuerpo. Si el calor específico del conductor es c , la unidad de peso del conductor tomando una cantidad de calor c por cada grado de incremento de temperatura, habrá absorbido una cantidad de calor ct cuando la corriente lo haya elevado de 0 a t° . Siendo el equivalente mecánico del calor 425 kilográmetros, la cantidad ct de calor representa un trabajo de $ct \times 425$ kilográmetros.

La teoría de las fuerzas vivas en mecánica racional dice, que el trabajo de una fuerza es igual al semi-incremento de la fuerza viva adquirida bajo la acción de la fuerza. Entonces se tiene:

$$c t \cdot 425 = 1/2 m V^2 \quad (2)$$

Por otro lado la unidad de peso del conductor en una parte cuya sección sea A' en vez de A , adquirirá una temperatura

t' bajo la influencia de la corriente y el trabajo mecánico correspondiente a la cantidad de calor ct' será:

$$ct' 425 = \frac{1}{2} m V'^2 \quad (3)$$

Las fórmulas (2) y (3) dan:

$$t: t':: V^2: V'^2 \quad (4)$$

y comparando (1) y (4) se tiene:

$$a^2: a'^2:: V^2: V'^2$$

$$V: V':: a': a$$

es decir que las velocidades que animan las moléculas del imponderable están en razón inversa de las secciones del conductor. Esta regla formulada por Leonardo de Vinci, es la que constituye la ley de continuidad de los fluidos. Por consiguiente la electricidad se comporta como un fluido.

Admitimos pues, por último, que la corriente eléctrica es el flujo del éter que forman las atmósferas moleculares que se ven arrastradas fuera de su elasticidad normal.

Definiciones importantes.

Antes de entrar en los detalles técnicos referentes a las leyes que presiden la propagación de las corrientes, conviene el estar bien de acuerdo sobre el significado de las diferentes acciones puestas en juego por las manifestaciones eléctricas.

Potencial.

La ruptura del equilibrio atómico, provocada por una fuerza cualquiera, transforma esta fuerza que se manifiesta por fenómenos caloríficos, químicos, luminosos ó eléctricos. La porción de fuerza transformada en electricidad ó mas bien almacenada en el depósito eléctrico puede ser inmediatamente

restituida bajo la forma de un trabajo cualquiera, ó bien, si alguna causa se opone a esta restitución, la fuerza permanece en reserva, al estado de energía disponible y pronta a entrar en acción cuando los obstáculos desaparezcan.

Supongamos que la acción mecánica del rozamiento alcance a constituir entre dos cuerpos M y N un cierto estado eléctrico. Eso quiere decir que el éter se ha distribuido desigualmente entre dos cuerpos y que por ejemplo M posee una cantidad mayor y N una cantidad menor de la que poseían antes del rozamiento. El equilibrio tiende sin embargo a reconstituirse.

Los cuerpos hallándose separados, y no pudiendo encontrar el flujo eléctrico una salida a través del aire que le opone una resistencia considerable, se desarrolla un esfuerzo análogo al que produce un resorte armado ó la presión en una caldera. Si se reúnen ambos cuerpos por medio de un conductor metálico la corriente se precipita.

La identidad de este fenómeno y la del trabajo de un peso P que cae de una altura H es completa. El trabajo de una fuerza es igual al producto de la fuerza por el camino recorrido, cuando este se halla en la dirección de la fuerza. Por lo tanto si un peso P , cae de la altura H , desarrollará un trabajo PH . Así diremos que el peso antes de caer poseía el poder de efectuar ese trabajo.

Esta disponibilidad de producir el trabajo ha sido denominada *potencial*.

Fuerza electro motora.

Entre los cuerpos electrizados M y N , existe del mismo modo una energía posible, puesto que la reunión de estos dos cuerpos por un conductor, determina un flujo ó lo que es lo mismo la aparición de una energía activa. Las observaciones anteriores indican como se ha podido comparar la fuerza electro motora en virtud de la cual se produce la corriente a una cierta altura de caída ó a la potencia de un chorro de agua.

Una corriente no puede existir sino existe una fuerza electro-

motora, es decir, mientras no exista en dos puntos del conductor energías potenciales ó potenciales distintos.

En el caso de los cuerpos electrizados M y N , la corriente se precipita del uno al otro en virtud de la diferencia de potencial. Esta diferencia de potencial, causa de la corriente, es la *fuerza electro-motora*.

En una pila por ejemplo, la fuerza electro-motora no es otra cosa que la diferencia de potencial en los dos polos.

Volta descubrió la ley fundamental de las acciones químicas de las pilas. Esa ley formulada con arreglo a las ideas emitidas dice así: Una fuerza electro-motora, introducida en un circuito, da lugar siempre a la misma diferencia de potencial entre dos polos sea cual fuere la diferencia primitiva de los potenciales de esos mismos polos.

Si en un circuito existe un par con una fuerza electro-motora $E = P - P'$, y si se intercala en él un segundo par igual al primero $E = P - P'$, la fuerza electro-motora del sistema será duplicada y por consiguiente igual a $2 (P - P')$. En efecto si nos trasportarnos al ejemplo de la altura de caída de un peso, la fuerza electro-motora siendo comparable a una altura de caída H , si a continuación de esta *altura* ($P-P'$) añadimos otra igual, la altura de caída es doble, y así sucesivamente.

Si en vez de colocar los pares a continuación los reunimos por los polos del mismo nombre, se obtiene un par de superficie doble, pero la diferencia de potencial (fuerza electro-motora) no se altera. La altura de caída ha quedado la misma. Un chorro de agua no aumenta su altura porque el estanque que lo alimenta se agrande sin que suba el nivel del agua.

Estas explicaciones son suficientes para concebir con claridad la diferencia característica de las corrientes producidas por un número dado de pares asociados en tensión ó en cantidad, y para reconocer la necesidad de recurrir como en hidrodinámica, a una gran diferencia de potencial, es decir, a una gran altura de caída (asociación en serie ó en tensión), cuando la resistencia de los conductores es grande y al revés; la ventaja de una superficie ancha (asociación en cantidad) a pesar de la poca altura de caída, cuando la resistencia de

los conductores es pequeña, ó en otros términos, cuando los caños de evacuación son anchos y cortos. Al considerar estos casos hemos supuesto que los pares carecían de resistencia interior.

CAPÍTULO II.

Leyes de las corrientes dinámicas.

Por una hipótesis que concuerda con los hechos observados hemos admitido que, el fenómeno de la electricidad provenía de una ruptura de equilibrio del éter provocada por una perturbación molecular. Cuando un obstáculo se opone al restablecimiento del equilibrio, la energía potencial queda disponible y se manifiesta por una especie de tensión ó de esfuerzo para escapar. Si se llega a suprimir el obstáculo, la energía activase manifiesta y se establece el flujo. La potencia dinámica de ese flujo depende de la perturbación del éter.

La corriente entre dos puntos *A* y *B* es nula, si el estado de las atmósferas moleculares de *A* es el mismo que el de *B*; aquella no se manifiesta sino en virtud de la diferencia en las modificaciones del éter en los dos puntos.

Hemos visto que se ha asimilado a una altura de caída ó a la potencia de un chorro de agua esa diferencia de potencial ó fuerza electro-motora que da origen la corriente en un conductor.

Ley de Ohm.

En 1827 el matemático alemán Ohm estudió analíticamente las condiciones de la circulación de la corriente eléctrica.

Asimilando la propagación de la electricidad a la propagación del calor en un muro indefinido, estableció por medio del cálculo la ley de esa progresión.

Sean *A* y *B* dos moléculas vecinas constituidas en estados eléctricos ó en potenciales distintos, siendo por ejemplo el de *A* superior al de *B*. Supongamos que las dos moléculas se ha-

llan reunidas por un conductor. Se admite que A envía a B una cantidad de fluido ó de electricidad que es función de la distancia r de A a B , y esta hipótesis es verosímil visto que durante el trayecto, la electricidad no puede transmitirse íntegra, debiendo su potencia forzosamente alterarse por razón de los obstáculos que encuentra en su camino.

Además se admite que esta cantidad q de electricidad es proporcional a la diferencia ($\varepsilon - \varepsilon'$) de los potenciales de A y B , porque según lo hemos visto, cuando $\varepsilon = \varepsilon'$ el equilibrio existe y ninguna cantidad de electricidad pasa de A a B . Se puede pues escribir:

$$q = f(r) (\varepsilon - \varepsilon')$$

Para evitar el empleo de los términos electricidad positiva y electricidad negativa a veces de un uso cómodo, pero cuyo inconveniente es la introducción de los signos negativos, consideraremos el caso de la corriente de una pila cuyos dos polos estén en comunicación con la tierra y estudiaremos la ley del flujo de uno cualquiera de los polos a la tierra.

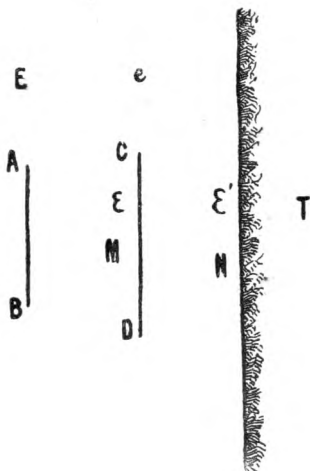
Blavier al ocuparse de los potenciales dice que la tierra puede considerarse como un inmenso conductor cuyo potencial es nulo; entonces un cuerpo electrizado puesto en comunicación con la tierra adquiere un potencial nulo. Esto es lo que observamos pero no es lo que pasa; no conocemos el valor del potencial de la tierra que suponemos nulo. Ese valor depende de diversas causas que no podemos apreciar; es también variable como lo demuestran las corrientes desarrolladas, por inducción en las líneas telegráficas.

Así, cuando ponemos en comunicación un cuerpo electrizado con la tierra, decimos que el potencial de la tierra es nulo y que el del cuerpo (una pila, por ejemplo) es E , eso quiere decir que la diferencia de potencial entre el verdadero potencial P de la pila y el potencial desconocido P' de la tierra es $E = P - P'$.

Sea l la longitud del conductor ó la distancia de la pila a la tierra. Cuando pasa la corriente, toda sección CD del

conductor perpendicular al eje tiene un potencial constante e que es función de la distancia x de AB a CD

$$e = f(x)$$



De acuerdo con lo antedicho, una molécula M cuyo potencial es e , envía en la unidad de tiempo hacia otra molécula N de potencial ε' , una cantidad de electricidad

$$q = f(r) (\varepsilon - \varepsilon')$$

siendo r la distancia MN .

Del mismo modo, todas las moléculas del conductor situadas del lado de AB con relación a CD , enviarán un fluido a las moléculas situadas entre CD y la tierra, y la cantidad total de electricidad en circulación en la unidad de tiempo al través la unidad de superficie de la sección CD , podrá representarse por

$$Q = \Sigma f(r) (\varepsilon - \varepsilon')$$

Si designamos por $(x - \alpha)$ y $(x + \beta)$ las distancias de M y N a A B , las tensiones en M y N siendo funciones de las distancias de esos puntos a A α , se tiene:

$$\varepsilon = f(x - \alpha)$$

$$\varepsilon' = f(x + \beta)$$

aplicando a estas funciones el desarrollo de la serie de Taylor.

$$\varepsilon = f(x) - \alpha f'(x) + (\alpha^2 / 1.2) f''(x) - \dots$$

$$\varepsilon' = f(x) + \beta f'(x) + (\beta^2 / 1.2) f''(x) + \dots$$

y suponiendo α y β suficientemente pequeños para que podamos suprimir los términos de los desarrollos superiores a los segundos:

$$\varepsilon = f(x) - \alpha f'(x)$$

$$\varepsilon' = f(x) + \beta f'(x)$$

Por la sección C D :

$$e = f(x)$$

de donde

$$de / dx = f'(x)$$

reemplazando:

$$\varepsilon = e - \alpha \frac{de}{dx}$$

$$\varepsilon' = e + \beta (de/dx)$$

$$y \quad \varepsilon - \varepsilon' = - (\alpha + \beta) \frac{de}{dx}$$

Por consiguiente:

$$Q = - \Sigma f(r) (\alpha + \beta) \frac{de}{dx}$$

designando de una manera general por K el coeficiente $\Sigma f(r) (\alpha + \beta)$

$$Q = - K \frac{de}{dx} \quad (1)$$

Pero, despues del período variable cuando se establece la corriente el flujo marcha regularmente, es decir que la cantidad de electricidad que pasa en la unidad de tiempo por una sección $M N$, es una cantidad constante e independiente de la distancia de esa sección a la fuente electro-motora (ley de continuidad de los fluidos). La cantidad Q siendo constante es menester que tengamos $de/dx = \text{constante} = M$

Entonces

$$de = M dx$$

$$y \quad e = \int M dx$$

que es preciso integrar de o a l , es decir, desde $A B$ donde $e = E$ hasta la extremidad del conductor, es decir hasta la tierra donde $e = 0$. Haciendo sucesivamente en $e = Mx + C$

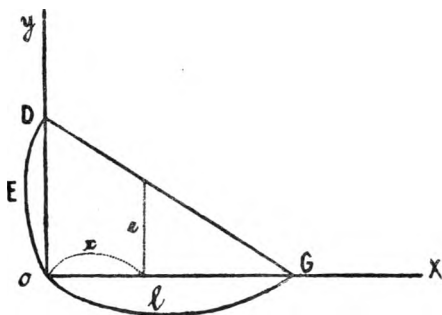
$$x = 0 \quad y \quad x = l \quad \text{se tiene:}$$

$$x = E, \quad M = - \frac{E}{l}$$

y reemplazando en la expresión de e , C y M por sus valores:

$$e = E - \frac{E}{l} x.$$

Esta fórmula demuestra que la fuerza electro-motora decrece en progresión aritmética cuya razón es $\frac{E}{l}$, cuando las distancias x a la superficie AB , donde nace esa fuerza electro-motora aumentan según una progresión aritmética cuya razón es 1. En otros términos, esa relación es la ecuación de una



línea que pasa por el vértice D de la ordenada igual a E , cuando $x = 0$ y por la extremidad G de la abscisa $x = l$; cuando $e = 0$

Se tiene:

$$\frac{de}{dx} = - \frac{E}{l}$$

Reemplazando $\frac{de}{dx}$ por este valor en la ecuación (1) se obtiene

$$Q = K \frac{E}{l}$$

relación que da la cantidad de electricidad que atraviesa en la unidad de tiempo la unidad de superficie de una sección cualquiera. Si $E = 1$ y si l es la unidad de longitud se tiene $Q = K$; K es lo que se designa con el nombre de conductibilidad. Es la cantidad de electricidad que pasa durante la unidad de tiempo al través de la unidad de superficie del conductor, considerado bajo la influencia de la unidad de fuerza electro-motora. Comunmente se representa este coeficiente con la letra c .

La cantidad de electricidad que pasa bajo la influencia de una fuerza electro-motora E durante la unidad de tiempo, por un conductor de sección s y de conductibilidad c , es decir, la cantidad que se llama intensidad I de la corriente será

$$I = \frac{cs}{E} E \quad (2)$$

Si se considera una misma fuerza electro-motora E que dé origen a una corriente en un conductor de longitud l' , de sección s' y de conductibilidad c' , la intensidad será

$$I' = \frac{c's'}{l'} E$$

I' será igual a I si

$$\frac{c's'}{l'} = \frac{cs}{l}$$

Haciendo $c' = I$, $s' = l$, $l = R$, la igualdad anterior se transforma en

$$\frac{I}{R} = \frac{cs}{l}$$

y demuestra que siempre es posible reemplazar un hilo l , c , s por otro elegido de suerte que su conductibilidad y su sección

da, sea igual a $\frac{l}{cs}$. Reemplazando pues en la fórmula general de la intensidad de la corriente el hilo l, c, s por el hilo R, I, I , tenemos:

$$I = \frac{E}{R}$$

Esta fórmula es la que encierra la célebre ley de Ohm.

Así tenemos ahora la noción de los tres valores eléctricos que son:

- 1.º La fuerza electro motora E ;
- 2.º La intensidad de la corriente que se desarrolla por el efecto de E en un conductor ó caño de desagüe.
- 3.º La resistencia R que ese conductor opone al pasaje del flujo.

Poseemos además una relación notablemente sencilla entre estas tres cantidades

$$I = \frac{E}{R}.$$

(Se continuará).

DECADENCIA DEL «CENTRO NAVAL »

Volvemos hoy por última vez a un tema, que aunque contrario a las materias de nuestra publicación y a nuestras ideas, es necesario que nos ocupemos de él ya sea para borrar completamente la fecha fatal que pronosticó para nuestra Asociación, como para poder ratificar las protestas que sinceras surgieron, cuando sin consideración de ninguna especie se ofendió gratuitamente la dignidad de nuestro centro.

Hemos llegado al término de la vida que el artículo *Decadencia del « Centro Naval »* publicado en el Boletín del mes de Julio del corriente año marcaba a nuestra publicación y desde este punto bien alto podemos decir, (*pese a quien pese*) que el Boletín ha aparecido con puntualidad y que la sociedad ha continuado el camino que tiene trazado, sin encontrar obstáculo alguno a su paso.

No ha habido esfuerzos sobre humanos.

No ha habido reacción.

Voluntad y muy poca ha bastado para seguir nuestra ruta.

No se han hecho llamados ni peticiones; solo se ha puesto al alcance de todos las páginas del *Boletín* prescindiendo de cierto egoísmo que fácilmente discernirá el que hojee las entregas de estos últimos años.

Hoy podemos ofrecer el testimonio de la cooperación de nuestros compañeros de armas, y ese sagrado óbolo del deber y del trabajo enviado por nuestros consocios y suscritores, fruto de sus inteligencias y sanos deseos, lleva al pié firmas y no elegidos pseudónimos que constituyan una sola persona.

Nuestra publicación se mantendrá, pero no *milagrosamente*. El *Centro Naval* continuará pasando sus días con prosperidad llevando siempre el estímulo del trabajo común y general. No desviará de su camino y si por un momento llega a decaer su vida de actividad será para volver con mas bríos al cumplimiento de su deber.

Sin verlo todo *color de rosa* creernos poder asesorar que la voluntad de todo el elemento que constituye nuestro centro cooperará siempre a desarrollar el estímulo del adelanto con sus producciones, porque es imposible el creer, ni remotamente figurarse que existan espíritus tan poco elevados para anunciar nuestra ruina y que obren, (aunque sin resultados) para hacer desaparecer nuestro lema de « *Unión y Trabajo* » ya con palabras de desaliento ó señalando en el horizonte del porvenir fechas y pronósticos que solo en quien no tenga fe ó valor para medir sus fuerzas pueden tener suficiente acción.

Jamás caeremos por nuestra base, ni porque nos subyugue la pereza ó la desidia.

La bandera *Unión y Trabajo* ondulará siempre a nuestro frente, dominando los *ánimos injustos*; y amparados por su sombra abriremos nuestro camino con los robustos brazos que nos da el progreso y con la tranquila voz de nuestra conciencia que solo nos acusará haber cumplido con nuestro deber.

¡Pese a quien pese!

F. E. B.

CRÓNICA GENERAL.

Saludo.—Nos complacemos en enviar nuestros saludos y bienvenida al señor Capitán de navio D. Clodomiro Urtubey, que con fecha 1.º de Enero llegó a esta Capital de regreso de su viaje a Europa, donde comisionado por nuestro Gobierno, intervino en las construcciones de los buques últimamente adquiridos.

Podemos avanzarnos en decir que viene munido de todos los antecedentes y pruebas suficientes para demostrar que nuestro crucero «Patagonia» llenará debidamente su cometido, anulando así las versiones equívocas que al respecto se

El cilindro de la torpedera «Maipú».—El 27 de Diciembre, la Comisión nombrada por la Superioridad y presidida por el señor Contra Almirante Cordero, procedió a la inspección del cilindro de la torpedera «Maipú» fundido en el Arsenal de guerra.

Del informe elevado resulta, que esa gran mole, la primera en tamaño y clase fundida en el país, ha dejado satisfechos los anhelos y trabajos de todos los que cooperaron en su realización.

Nuestro Arsenal de guerra ha alcanzado un gran triunfo, que aumenta en mérito, si se tiene en cuenta que para efectuar tal obra no contaba ni con materiales ni útiles adecuados.

La inteligencia y actividad del señor General Viejobueno secundado por el señor Coronel Penna, superaron toda dificultad llevando a cabo con éxito sus propósitos y causando la admiración de los peritos en la materia.

Nos permitimos enviarles nuestras humildes felicitaciones.

El «Gran Chaco».—Ha sido propuesto en venta al Superior Gobierno el espléndido vapor «Gran Chaco» que se encuentra actualmente fondeado en nuestro puerto.

Reúne las condiciones indispensables para ser un buen transporte, pues la casa constructora y el material que en él se ha usado, no dejan duda en que será un excelente elemento agregándolo a nuestra Armada.

Nuevo uniforme para la Armada.—Aun no se ha efectuado completamente el cambio de insignias que marca el *Reglamento de uniformes* aprobado con fecha 8 de Octubre de 1886 y ya tenemos otro en perspectiva, que, según versión general, se resolverá adoptándolo.

Desde el año 1880 hasta la fecha, se han aprobado y puesto en vigencia tres diferentes reglamentos de uniformes.

No debemos analizar si su confección ha llenado nuestras necesidades, pero sí debemos decir que poco se tiene en cuenta los perjuicios que redundan en contra del oficial subalterno que debe a cortos intervalos refaccionar ó cambiar su uni-

forme, acarreándole gastos que solo con el sacrificio de sus honorarios puede salvar.

Por otra parte se dice que quien confecciona el nuevo reglamento es un *Sastre* de la Capital.

No dudamos que con poco trabajo habrá sabido tener en cuenta sus intereses particulares y que sabrá poner en juego todos los recursos a su alcance para llenar sus deseos.

Socorro a los coléricos.—El llamado hecho por el señor Teniente General D. Julio A. Roca, para socorrer a los coléricos de la República, ha encontrado plausible eco en los cuerpos del Ejército y dotaciones de la Armada, concurriendo todos con la mayor buena voluntad en este gran acto de humanidad.

El «Patagonia».— A pesar de las noticias dadas y que tan divergentes corren de boca en boca de que este crucero ha dirigido su proa a nuestras aguas podemos asegurar que hasta el día 2 de Enero permanecía aún amarrado en Trieste.

Torpedo «Whitehead».— Ha aparecido frente a Quilmes el torpedo «Whitehead» que fué perdido en los ejercicios que efectuaron las lanchas torpederas hace algunos meses, en la barra de Buenos Aires.

Aunque las opiniones eran contestes en general sobre esta pérdida, ahora se vendrá con certeza a dilucidar cual ha sido la verdadera causa.

Corbeta «La Argentina».—Se están confeccionando las instrucciones a que deberá atenerse el señor Comandante de esta corbeta en su próximo viaje a las costas del Sud.

Corre la voz de que probablemente entrará a las aguas del Pacífico, visitando algunos puertos de nuestros hermanos de ultra cordillera.

Llevará a su bordo los alumnos de la Escuela Naval para cumplir con el programa que les marca un viaje anual a las aguas del Océano.

Les auguramos felicidad y completo éxito en sus estudios de práctica y a nuestros consocios y colegas sinceros votos para que agreguen a su ilustrado contingente nuevos conoci-

mientos y que puedan servir con ellos a los que deseáramos compartir sus trabajos y nos quedamos anhelando salir del letargo en el que nos tienen sumidos.

Una carta del ex Director del Boletín.—No habiendo inconveniente alguno, publicamos a continuación la carta que hemos recibido del ex Director, Teniente de fragata D. Agustín del Castillo, llenando así el pedido que con ella nos hace.

Rio Gallegos, 25 de Noviembre 1886.

Señores Directores del Boletín del « CENTRO NAVAL ».

Buenos Aires.

Al abandonar hace cuatro meses la dirección del *Boletín* de ese Centro, sabia señores Directores, que su publicación había de entorpecerse, como ha sucedido en varias ocasiones, y como quiera que tal cosa me perjudicaba, porque tenia cierta responsabilidad personal en el empeño de canjes adquirido, a mi propuesta, en el extranjero, resolví hacer de modo que no volviéramos a jugar el mismo rol desairado que se jugó a este respecto en la primera era de su publicación.

Conociendo las cosas y los hombres, comprendí que era uno solo el resorte que se debía tocar para producir en alguien una reacción, que aunque pudiera ser contraria a mis intereses fuera favorable a la Sociedad a la cual ayudé constantemente dos años. Este resorte, era munirme acompañado de la verdad, y a guisa de bandera de desafío, desplegarla al viento, persuadido que temporariamente no faltaría quien pretendiera impedir su vuelo.

Me complazco, hoy que han llegado a mi poder los Boletines de Agosto y Setiembre, ver que aquella bandera ha pretendido ser hecha girones, como presa de caza, por personas que jamás han asistido al local de la Sociedad en mas de dos años, por otras que nunca colaboraron, y por algunas, cuyas tendencias contrarias a mi persona, son conocidas por todos.

Las réplicas esas, a mi artículo titulado «Decadencia del Centro Naval», aparte de lo que personalmente para mí representan, tienen un lado benéfico, que es precisamente el que deseaba producir, por cuya razón me complazco sobre manera.

Cualquiera que se tome la molestia de hojear algunos números del *Boletín*, encontrará en ellos varios artículos, en los cuales, en toda clase de tonos, pedia ayuda, pedia reacción, sin nunca lograr el efecto que me proponía; pero como entonces ese auxilio no era absolutamente necesario para la aparición del *Boletín*, podía sin molestia contemporizar; pero cuando hubo de ser indispensable, cambié de tono y el efecto está a la vista.

Lamento tan solo; señores Directores, no ver que mis temores hayan sido desvanecidos por completo, porque dar a luz dos ó tres *Boletines*, no significa nada; así es que necesito verlo aparecer uno ó dos años con prosperidad creciente, para recién entonces considerar que con un artículo fui demasiado lejos. Y aún en ese caso, diré lo que el célebre ingeniero inglés Mr. Reed dijo, cuando habiéndose en el Parlamento rebajado tanto el valor de la armada inglesa, hasta casi considerarla inferior a muchas otras, consiguió que el Gobierno de su país reaccionara y que se iniciaran los progresos que aquella Armada realiza en el día: *Ahora mis servicios ya no son necesarios: he logrado mi objeto, y me retiro dejando todo en poder de los que pueden hacer grande la Inglaterra.* Yo, inmensamente mas humilde que ese personaje, retiraré mi pobre pluma, que fue necesaria a pesar de su escasísima importancia durante dos años, y la guardaré en silencio para que no moleste mas a los que para producir un bien a la comunidad, necesitan que se les resienta su orgullo.

Con estas líneas, señores, contesto a las réplicas aparecidas contra el artículo «Decadencia del Centro Naval», del cual declaro ser autor, rogándoles se sirvan darles cabida en el próximo número de la publicación que Vds. dirigen, si creen que es un derecho perfecto esta contestación.

De Vds. atento y S. S.

AGUSTÍN DEL CASTILLO.

LECCIONES DE GEOGRAFIA.

(*Continuación.—Véase página 386*).

Lección quinta.

ASIA.

1.º Situación, límites y extension.—2.º Vertientes, montañas, rios y lagos.—3.º Rasgos físicos especiales.—4.º Regiones climatológicas y producciones.—5.º Población, religion e idiomas.—6.º Divisiones políticas, gobiernos, capitales y ciudades principales.

1.º Asia, la mayor de las cinco partes del mundo, situada al E. del antiguo continente entre 1º y 76º de latitud N. y entre 24º de longitud E. y 172º de longitud O. del meridiano de París, tiene por limites al N. el Océano Glacial Artico; al E. el Grande Océano, el mar y estrecho de Behring que la separa de América y al Sud el Océano Indico; al O. el estrecho de Bad-el-Mandeb, el mar Rojo y el Canal de Suez que la separan de Africa, el Mediterráneo, los montes Cáucagos, el mar Caspio, el rio Ural y los montes Urales que la separan de Europa.

Su mayor extensión es de unos 10650 kilómetros desde el Canal de Suez al cabo Oriental, y su ancho de 6 800 kilómetros desde el cabo Traimunki en Siberia hasta el cabo Romania en la península de Malaca, y su superficie, comprendiendo las islas que se le agregan 41 700 000 kilómetros cuadrados.

2.º El sistema orográfico de Asia se compone principalmente de las montañas que rodean ó atraviesan la meseta central

y de las cuatro grandes cadenas que forman el límite de sus cuatro vertientes mayores:

1.^a Gran meseta central ó meseta china, que tiene por circuito, al N. la vertiente meridional de los montes Altai y Jablonoi; al E. la vertiente occidental de los montes luchan y Khang-kai; al S. la ladera septentrional de los montes Thsunting y del Tibet y al O. la altura oriental de los montes Bolor, Mas Tagh y Tarbagatair; su altura es aproximadamente de 600 a 1200 metros. En esta meseta se encuentran los lagos Ikenamur, Buckkonor y Tengoi-Noor en el Tibet; el Loob-Noor al O. del gran desierto de Gobi, el rio Tarin que desagua en el lago Lob y algunas corrientes que se pierden en las arenas.

2.^a Cuenca del Océano Glacial Artico, ó vertiente septentrional formada por la ladera oriental de los montes Stanovoi ó Jablonoi, hasta el cabo oriental (estrecho de Behrig). En ella se encuentran los lagos Balkhascle, Sumí y Baikal, y la riegan los ríos Obi, Yennisai, Lena y Colima.

3.^a Cuenca del Grande Océano ó vertiente oriental formada por la ladera oriental de los montes Stanovoi ó Jablonoi, la oriental y meridional de los montes In-Chau y de las montañas nevadas y por la pendiente oriental de las montañas del Tibet, de Siam y de Malaca hasta el cabo de Romania (Estrecho de Singapur). En ella están los lagos Thungting y Fuyang y se halla surcada por los ríos Amor o Karamuran (Rio Negro), Hoang-ho (rio Amarillo), Yangtse-kiang (gran rio), Mei-kong ó Cambodje y Mei nam.

4.^a Cuenca del Océano Indico ó vertiente meridional que está formada por la ladera occidental de las montañas de Malaca, de Siam, del Tibet hasta los montes Thsum-Lingi; por la meridional del Himalaya, del Indo-koh, de las montañas de Persia, de Armenia y por la pendiente oriental de las montañas de Siria y Arabia hasta el Estrecho de Bad-el-Mandeb. Abraza tres mesetas: la de Decan, que tiene de 350 a 900 metros de alto ; la de Persia o de Iram, cuya altura es de 1 000 a 2500 metros; y la de Arabia que tiene cerca de 2 000 metros. En ella se hallan los lagos Hamun, Ormiah y Vau y los ríos Saluen, Irawady, Bramaputra, Ganges, Godavery, Kavery, Ner-

buda, Sind ó Indus y el Chat-el-Arab, formado por el Tigris y el Eufrates.

5.^a Cuencas del Mediterráneo, del mar Negro, del mar Caspio y del lago de Aral, ó vertiente occidental formada por la ladera occidental del Líbano, del Tauro y del Cáucaso; la septentrional de los montes del Korasan y del Indo-kuh; la occidental de los montes Bolor y Tarbagatai, y la meridional de los montes Ulugh-Tagh y de las colinas Mhindin, Isano y de los Mugodjars. En ella se ven el lago Asphaltites ó mar Muerto y los ríos Orontes, Meandro, Gránico ó Kodja, Kezil-Irmak ó Hayls, Rioui ó Taso, Kur, Ural, Amu Darla ú Oxus y Sir Daria.

3.º Los principales rasgos físicos del Asia son: 1.º Las enormes alturas que presentan las cadenas del Himalaya, del Karakorum y del Kuenluug que se apoyan en la meseta de Pamir. El Gurisankar cuyo nombre sánscrito significa el Sublime ó el Radiante, se eleva a 8840 metros, esto es, casi dos veces la elevación del Monte Blanco de Europa; en el mismo rango se han colocado después de haberse medido doscientas diez y seis cimas entre las cuales diez y siete se elevan mas de 7 500 metros, cuarenta 7 000 metros próximamente, y ciento veinte exceden de 6 000 metros. Después del Gurisankar las montañas conocidas que se elevan a mayor altura son: el Dapsang ó Cielo radiante (8625 metros) el Kinchinjinga ó la quintuple joya de cristal de hielo (8200 metros); el Dhawalagiri (8176 metros) y el Yassa (8113 metros) etc. etc.

2.º Los ríos mas notables del Asia forman tres grupos binarios como puede observarse al estudiar el Tigris y el Eufrates, el Ganges y el Bramaputra, el Yantse-kiang y el Hoang-ho. Los ríos de cada grupo toman su origen el uno al lado del otro en el mismo sistema de montañas, corren en direcciones opuestas y después de haber descrito una vasta semi-circunferencia a través del continente desaguan por el mismo delta en los mares situados al E. de las tres grandes penínsulas meridionales asiáticas; en el golfo Pérsico, en el golfo de Bengala y en el mar Amarillo. 3.º El valle que se forma en la base del Anti-Líbano paralelamente al litoral de Palestina, tiene un nivel mas bajo que el de las aguas del Océano. La superficie de las aguas del lago Asphaltite ó Mar Muerto

que es de unos 1200 kilómetros cuadrados se halla a 393 metros bajo el nivel del Océano y su bajo fondo a 736 metros puesto que su profundidad alcanza a 343 metros. Este mar de costas áridas y desnudas bien merece el calificativo de muerto, pues sus aguas apenas alimentan algunos seres vivos: los pescados, los crustáceos y hasta los insectos que viven en el Jordán su afluente, si se dejan arrastrar y entran en sus aguas mueren irremisiblemente; probablemente la mucha cantidad de bromo y de cloruro de magnesio hace que sus aguas sean letales.

4.º Las regiones climatológicas del Asia pueden ser reducidas a cinco: 1.ª El clima de la meseta central, tipo extremo del clima continental que hallándose a la latitud de la Europa meridional cambia según las estaciones desde 35° bajo 0 a 40° sobre 0: la estación fría es mucho mas larga que la calorosa.

En el desierto de Gobi nunca llueve. 2.º El clima de la región septentrional ó Siberia es proverbial para designar el máximu de frío, aunque la América del Norte ofrece regiones casi equivalentes: fríos de 55° bajo cero; *buranns* ó torbellinos de nieve, y sin transición crudos inviernos y abrasadores estíos. 3.º La vertiente oriental es mas fría en latitud igual que las regiones correspondientes de Europa. El Japón se exceptúa a causa de la corriente Kuso-Sirvo semejante a la corriente del Golfo; pero en Shang-hai situada bajo la latitud de Alejandría (Egipto) abunda la nieve y el hielo en invierno, mientras que en el estío se sienten los calores africanos. 4.º El clima de la vertiente meridional es tropical, aunque se halla al N. del trópico de Cáncer, a causa de que altas montañas la resguardan de los vientos del N. 5.º El clima de la vertiente occidental es vario, pero su carácter dominante es la escasez de lluvias.

Las producciones mas notables son en el reino mineral el oro, el platino, la plata, el cobre, el imán, las piedras preciosas, los mármoles, el lapislázuli, etc. En el reino vegetal, el ruibarbo, el árbol del barniz, la goma arábica, el cautchuc, el árbol de cera, el de sebo, el de bálsamo, el de alcanfor, la morera blanca y de papel, algodón, canela, pimienta negra, té, café, anís estrellado, opio, maná, azúcar, añil, plátano,

ichemen, tamarindo, el ébano, sándalo, nauclea, tek ó palo de hierro, aloes, guayacan y otra multitud de árboles y plantas riquísimas con variadas aplicaciones en las artes, la industria, la farmacia, etc. En el reino animal además de las perlas y nácar, debemos citar el coral, la jibia tuberculosa de cuya segregación se hace la tinta de china, la tortuga índica, que mide un metro de largo, la marta, el armiño, la cabra del Tibet, el chickara de cuatro astas, el carnero argalí, cuyo cuerno desenvuelto tendría, según Guselin de 1 1/2 a 2 metros de largo, el zebú, el búfalo, el rinoceronte, el elefante de la India, que es el mayor y el mas inteligente que se conoce, el buitre, el águila, el faisán, el pavo real, etc.

5.º La población de Asia que está avaluada en unos 800 millones de habitantes pertenecientes a la raza blanca, mongola, y malaya profesan el budhismo, el brahmanismo, el islamismo, el judaismo y el cristianismo y hablan el hebreo, el siriaco y el árabe los que pertenecen a la familia semítica; el armenio y el circasiano y georgiano, los de la Caucásica; el persa, el burdo y el afgan los de la Pérsica, el sánscrito, el palí, el indostani, el malabar y el bengalí, los de la familia India; el chino, tibetano y japonés los de la Transgangética; mandchú, mongol y turkestando, los de la Tártara. Los idiomas de la familia siberiana son poco conocidos y muy elementales, pudiendo citarse los de los samoyedos, borandianos, yeniseis y kamschadales.

6.º Las grandes divisiones de esta parte del mundo son: Siberia ó Asia septentrional, Asia Oriental, Asia Central, Indias superiores, Indias inferiores y Asia clásica u Occidental que se subdividen en los Estados ó países siguientes:

| <i>Estados.</i> | <i>Gobiernos.</i> | <i>Capitales.</i> | <i>Situaciones.</i> |
|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|
|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|

Asia septentrional.

| | | | |
|--------------------|---------|---------|----------------------|
| Siberia oriental | Imperio | Irkutsk | Sobre el rio Angara. |
| Siberia occidental | Imperio | Omok | Sobre el rio Irtich. |

Asia oriental.

| | | | |
|-------|----------------|-------|-----------------------------------|
| China | Imp.absoluto | Pekin | Sobre el In-ho. |
| Japón | Id. monárquico | Ieddo | En la embocadura [del Tungara. |

Estados. Gobiernos. Capitales. Situaciones.

Asia Central ó Turkestan.

| | | | |
|--------------------------------------|---------|----------|--|
| Turkestan ruso. | Monárq. | absoluto | Marghiland. |
| Kiva..... | Id | id | Sobre un canal deriva- [do del rio Amudaria |
| Bukaria..... | | | Buckar Sobre un canal deriva- [do del Zer-Afchan |
| Kokand | Id | id | Kokand Cerca del Sir Daría. |
| Turcomania | Id | id | |
| Karategin..... | Id | id | Karategin En terreno montañoso. |
| Kafiristan..... | Id | id | Kamutchi. |
| Kachgaria y Tur- kestan oriental. | Id | id | Iarckand Sobre el Iar kan-Daria. |

Indias superiores ó Indostan.

| | | | |
|----------------------------------|----------|------------|--------------------------------------|
| Poseciones inglesas | Imperio | Calcuta | Sobre el Hugly—brazo [del Ganges. |
| Estados independientes. | | | |
| Poseciones francesas | Colonial | Pondichery | Sobre la costa de Co- [romandel. |
| Id portuguesas | Id | Goa | En la isla de su nombre. |
| Ceylan..... | | Colombo | Sobre la costa S. O. de [Ceilan. |
| Islas Laquedivas y Maldivas . | | | |

Indias inferiores ó Indo-China.

| | | | |
|---------------------|-------------------|----------|-----------------------------------|
| Poseciones inglesas | | Rangoon | Sobre un brazo del Ira- [wadi. |
| Birman... | Monárq. despótico | Mandalai | Sobre el Irawadi. |
| Siam..... | Id teocrático | Bankook | Sobre el Meinan. |
| Malaca. | independiente. | | |
| Anam..... | Imperio | Hué | Sobre el rio de su nombre. |

Asia clásica u occidental.

| | | | |
|---------------------|---------|-----------------|----------------------|
| Caucasia Rusa.. | Imperio | Tifflis | Sobre el Kur. |
| Tuquia asiática.... | Id | Constantinopla. | |
| Arabia..... | Id | Meca | En un valle estéril. |

Estados. *Gobiernos.* *Capitales.* *Situaciones.*

| | | | |
|------------------------------|------------------|---------|---|
| Persia ... | Monárq. absoluto | Teherán | En una llanura entre los montes Elburz. |
| Afghanistan..... | Id | Heral | Cerca del rio Tedjend. |
| Beluhistan ó Brahuistan..... | Id | Kelat | Sobre una elevada meseta. |

Exceden de 90 las ciudades asiáticas que cuentan mas de 100 habitantes; pero las que se nombran a continuación tienen todas mas de 200 000, varias mas de 500 000 y algunas mas de 1000000.

Ciudades.

Situaciones.

China.

| | |
|-----------------------|--|
| Tien-tsin..... | Puerto sobre el Pei-ho. |
| Sin gan | Sobre un afluente del Hoang-ho. |
| Nan king..... | Sobre el rio Ta-kiang. |
| Sang-hai..... | Cerca de la embocadura del Ta- [kiang. |
| Sout chu..... | Sobre el canal Imperial. |
| Yangtchu..... | « « « |
| Han-tchu..... | Sobre el Tsien-tang a la entrada [del canal Imperial. |
| Ningpo..... | Sobre el Yung. |
| Fachan..... | Cerca de Canton. |
| Tching-tu..... | Sobre el Min. |
| Outchang..... | Sobre la orilla derecha del Ta-kiang |
| Hari-Yang y Han-ku... | « « izquierda « |
| Eing-te-chiu..... | Sobre el Pó. |
| Fut-Chu..... | Cerca de la embocadura del Min. |
| Hia-men..... | Sobre una pequeña isla. |
| Canton..... | Sobre la orilla izquierda del Tchu. |

India.

| | |
|----------|-----------------|
| Calcuta. | Sobre el Hugly. |
| Lucknou | « el Gumty. |

*Ciudades.**Situaciones.*

| | | |
|-------------|---|--------------------------|
| Madras..... | « | la costa del Coromandel. |
| Bombay..... | « | una pequeña isla. |

Japón.

| | |
|---------------|--|
| Kioto..... | Sobre la costa S. de la isla de Nifon. |
| Osaka..... | « « S. O. « « « |
| Kagosima..... | En la isla de Kiu-Siu. |

(*Se continuará*).

(De la obra inédita de Geografía Marítima u Oceanografía, escrita por el finado profesor D. Cipriano Torrejon) para el BOLETÍN DEL CENTRO NAVAL, por ANGEL PEREZ.

SOBRE LAS VENTAJAS
DEL ALUMBRADO ELECTRICO
EN EL INTERIOR DE LOS BUQUES

Ventajas generales.

1.º La electricidad aplicada al alumbrado interior de los buques del Estado, tiene la inmensa ventaja de no poder originar ó activar incendios, los cuales pueden ocasionar a bordo daños de consideración.

2.º A bordo, donde los distintos compartimentos no pecan seguramente por la abundancia de aire y en donde este no es siempre, y por todo, perfectamente puro y suficiente (a pesar del empleo de los ventiladores), el alumbrado por incandescencia tiene la inmensa ventaja higiénica de no consumir el oxígeno del poco aire de que se dispone, de no infectarlo con el ácido carbónico que proviene de la combustión del aceite y de las bujías del alumbrado ordinario y de conservar en los compartimentos una temperatura mas baja.

La luz eléctrica por incandescencia se produce en efecto, en el vacío. En igualdad de intensidad luminosa, y por ejemplo para una luz de una intensidad de 100 bujías, se halla que la cantidad de ácido carbónico producido en una hora por el alumbrado eléctrico por incandescencia es cero; la que producen las bujías esteáricas es de 1.30 metros y la producida por la llama del aceite, más ó menos el doble. Por otra parte, el calor desprendido en una hora por la luz eléctrica por incandescencia varia entre 290 y 350 calorías, el desarrollado por las bujías esteáricas es igual a 8940 calorías, y el que produce la llama del aceite es aproximadamente la mitad de ese número.

3.º A bordo, en el compartimento de las calderas que funcionan con tiraje forzado y con los ventiladores en acción, todo sistema común de alumbrado es imposible, y el único que

ha hecho un buen servicio es el sistema de alumbrado eléctrico.

4.º El alumbrado eléctrico interior de los buques del Estado es económico en comparación con el alumbrado ordinario del aceite ó de la bujía.

El «Colossus» buque de guerra inglés es el que ha hecho hasta ahora, las experiencias mas exactas y en grande escala. El alumbrado es de sistema Brush y las máquinas motrices que emplea son las de Brotherood. Según los escrupulosos cálculos de los ingleses, se halla que el alumbrado eléctrico cuesta menos de la mitad del alumbrado común.

Algunos objetan que no se ha considerado el gasto de primera instalación; pero es preciso observar que en los buques del Estado, el gasto mas grande, que es el de las máquinas, es simplemente utilizado por el alumbrado eléctrico del interior, puesto que estas se hallan instaladas a bordo para el alumbrado exterior que, como se sabe, sirve en tiempo de guerra para el servicio de vigía contra un ataque nocturno de torpederas y es también empleado para las señales de noche a gran distancia y para aclarar el rumbo del buque a la entrada y a la salida de los puertos y de las radas.

El resto del material necesario para el alumbrado eléctrico interior cuesta un poco mas que el material comun, pero es de un servicio mas liviano de un entretenimiento mas fácil y el menos expuesto a averías. Una pequeña lámpara eléctrica ha dado pruebas de gran duración, puesto que existen varias, construidas con muy buen vacío, que han resistido 2 300 horas de alumbrado.

Consideraciones relativas al alumbrado eléctrico del Dándolo.

Las consideraciones expuestas pueden apoyarse en las experiencias hechas a bordo del «Dándolo», el primer buque que haya tenido el alumbrado eléctrico completo, aunque posea motores Brotherood que, seguramente, no son los que actualmente responden mejor al lado económico de la cuestión.

Como el principal gasto del alumbrado eléctrico es el representado por la cantidad de vapor consumido por los motores y, por consiguiente, por la cantidad de carbón necesario para pro-

ducirlo; y como por otra parte, los generadores de vapor son empleados en el «Dándolo» para diversos usos, el mejor y aun el único medio de reconocer la consumación de carbón relativamente con la luz eléctrica sola, es el de apelar a la cantidad de vapor que se consume por ella.

En navegación existen normalmente en el «Dándolo» varias de las grandes calderas en acción para los propulsores y algunas veces una pequeña caldera para la destilación. Además hay la obligación de mantener en las primeras un exceso de vapor para las máquinas auxiliares, es decir, para la máquina del timón, para las cabrias de descarga de los residuos del carbón, para el aseo de los jardines, para los ventiladores, para la bomba de incendios, algunas veces para el cabrestante de proa y el cabrestante pequeño que está allí también y en los ejercicios para las máquinas hidráulicas de los cañones y las bombas de compresión de! aire para los torpedos automóviles.

En virtud de esta gran producción normal de vapor, la pequeña cantidad consumida por los motores Brotherhood de las máquinas dinamo-eléctricas necesarias para el alumbrado interior desaparece; se puede por lo mismo, sin temor alguno de equivocarse asegurar que durante la navegación, el alumbrado eléctrico interior es de un gasto mínimo, y deducir que es mucho mas económico que el alumbrado de aceite ó de bujía.

En puerto, el caso es distinto por causa de la producción limitada de vapor. Se obtiene de una de las pequeñas calderas auxiliares que se mantiene siempre con los fuegos encendidos a la expectativa de cualquier eventualidad, para el uso de la bomba de incendio que funciona durante un cuarto de día para la bomba de agua, para los ventiladores, y en el resto del día para las cabrias de descarga de los residuos del carbón, para la limpieza de los jardines, para los ejercicios de cañón y los lanzamientos de torpedos, y, finalmente de noche, para la bomba de agua dulce y, algunas veces para la destilación.

La producción limitada de vapor exige, que en puerto, le sea atribuido a cada uno de los servicios un consumo particular de vapor y, por consiguiente de carbón.

Ahora bien, una pequeña caldera auxiliar del «Dándolo», consumiendo menos de 125 kilog. de carbón por hora, produ-

ce fácilmente 530 metros cúbicos de vapor con una presión de 30 libras ; una máquina motriz Brotherhood, con la velocidad normal de 650 revoluciones por minuto, consume 130 metros cúbicos de vapor por hora, es decir menos de la cuarta parte de la producción, y exige una presión de 20 a 25 libras en el manómetro de la válvula de introducción, que se obtiene fácilmente cuando el manómetro de la caldera señala 30 libras.

Considerando pues, normalmente un dinamo y, por consiguiente, un motor Brotherhood durante el día, y tres durante la noche para el alumbrado eléctrico interior, en el invierno, estación durante la cual es preciso mas alumbrado debido al mayor número de horas, se obtiene fijando en 8 el número de estas para el alumbrado de día y en 16 para el alumbrado de noche, que el consumo de carbón para el alumbrado eléctrico interior es solo de 1 t 750 en 24 horas.

$$0,125/4 \cdot 8 + 0,125 \cdot 3/4 \cdot 16 = 1 \text{ t } 750.$$

lo que a 35 libras la tonelada (precio medio a bordo), importa un gasto de carbón de 61 l. 25.

El gasto de aceite vulcánico para engrasar, cuando el consumo de cada máquina por hora es de 0k. 120 y siendo el precio del kilo 1^f 10, importa la cantidad de 7^f 40 en 24 horas.

$$(0. 120 \cdot 8 + 0, 120. 3. 16). 1,10 = 7^f 39;$$

de donde resulta que el alumbrado eléctrico interior del «Dándolo» en puerto y en la estación de invierno, representa normalmente un gasto diario de carbón y aceite de engrasar de 68 l, 65.

El cuadro adjunto da en detalle los diversos focos de aceite y de bujías que se tienen alumbrados en los distintos locales interiores del «Dándolo» para tener normalmente la luz necesaria durante la estadía en los puertos.

El cuadro permite deducir el precio del consumo de aceite y de bujía para el alumbrado ordinario y el precio del consumo de aceite y de bujías para completar el alumbrado eléctrico, el cual, además de los 68^f 65 nos da el gasto del alumbrado cuando se hace uso de la electricidad.

Focos que en tiempos normales deben estar encendidos durante la estadia en los puertos, en los distintos compartimentos interiores.

| | Alumbrado ordinario. | | | | | | | | Alumbrado eléctrico. | | | | |
|-------------------------------|----------------------|------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|------------------|----------------------|------------|---------------|------------|------------|
| | DE DIA. | | DE NOCHE. | | | | | | DE DIA. | | DE NOCHE. | | |
| | <i>Focos.</i> | | <i>Lámparas con moderadores.</i> | | | <i>Focos de bujías.</i> | | | <i>Focos.</i> | | <i>Focos.</i> | | |
| | De bujías. | De aceite. | 1. ^a magnitud. | 2. ^a magnitud. | Focos de globo. | Para el buque. | Para los compartimentos. | Focos de aceite. | De bujías. | De aceite. | De globo. | De bujías. | De aceite. |
| Cantidad de focos | 31 | 43 | 5 | 9 | 9 | 90 | 33 | 29 | 7 | 20 | 5 | 7 | 10 |
| Gasto para focos de invierno. | 1 | 0.100 | 0.420 | 0.175 | 0.140 | 2 | 0.2 | 0.40 | 1 | 0.100 | 0.140 | 2 | 0.140 |
| Precio de la unidad.... | 0.40 | 1.20 | 1.55 | 1.55 | 1.20 | 0.40 | 1.20 | 1.20 | 0.40 | 1.20 | 1.20 | 0.40 | 1.20 |
| Precio total | 12.40 | 5.16 | 3.26 | 2.44 | 1.51 | 72.00 | 1.32 | 4.87 | 2.80 | 2.40 | 0.84 | 5.60 | 1.58 |

Total..... 102.96

13.32
13.32 + 68 + 65 = 81.97

El cuadro permite además calcular la intensidad del alumbrado que se tiene en cada compartimento; por consiguiente la intensidad total que hay en todo el buque.

Por el alumbrado común, la lámpara con moderador de primera magnitud equivalente a ocho bujías, la lámpara de tercera a cuarta magnitud; el foco de globo a dos, y el foco de aceite a uno, se tienen 320 bujías, y, por el alumbrado eléctrico, la pequeña lámpara eléctrica equivalente a ocho bujías, se tienen 1990 bujías, es decir, que la intensidad total de la luz es en el «Dándolo» mas de seis veces mayor cuando la luz eléctrica está en actividad que cuando funciona el sistema común de alumbrado. Así, si se añade este resultado al del precio, se ve que, a igualdad de intensidad luminosa, el alumbrado eléctrico cuesta menos de la séptima parte del precio del alumbrado común y produce, por consiguiente, una economía diaria de 89^f 30 Comparando aún el precio del alumbrado eléctrico actual con el precio del alumbrado común, se ve siempre que aquel efectúa una economía diaria de 21 francos que debemos añadir a la ventaja de tener los compartimentos mejor iluminados, pues el actual alumbrado común ha sido hallado muy defectuoso. Esto en invierno se verifica normalmente. En verano la economía alcanza a 15^f 90 (?) cantidad que puede aumentar en el porvenir en virtud de los perfeccionamientos que pueden haber.

Observaciones.

En las consideraciones anteriores, se admite que los valores del cuadro son reconocidamente necesarios para las exigencias de la práctica, y que están constituidos de manera a pedir el menor desenvolvimiento de los hilos conductores, y por consiguiente, la menor resistencia en los circuitos eléctricos. Estos valores admiten pequeñas modificaciones en el sistema del «Dándolo», modificaciones que se pueden fácilmente ejecutar en pocos dias con los medios de que se disponen a bordo.

Conclusión.

Hemos traducido estas líneas que se refieren al alumbrado eléctrico del interior de los buques, persuadidos de que su lectura ha de agradar a cuantos se den la pena de leerlos, y con el propósito decidido de llamar la atención de los oficiales de Marina, que están en aptitud de poder decirnos si su aplicación en algunos de los buques de la Armada sería una operación práctica y útil, ó si sería origen de dificultades serias, de modo que fuese entre nosotros poco menos que imposible.

La época actual es de trabajo, y si los oficiales argentinos se dedicasen a esa tarea de estudio que facilita la resolución de un problema, sino indispensable, por lo menos de conveniencia local, nos apuraríamos a decir que se siguen las inspiraciones del progreso, y que la juventud estudiosa de la Escuadra quiere a todo trance desenvolverse en el terreno que da prestigio y nombre, salvando de una vez por todas el baldo tremendo de la incuria y del abandono.

Nosotros podemos únicamente aprobar el sentimiento de progreso que caracteriza a una de las reparticiones mas importantes de la Armada: la División de Torpedos.

El año entrante se harán las instalaciones necesarias para el alumbrado eléctrico de la Torpedera «Maipú» y de la Estación Central y Escuela de Torpedos, haciendo uso de las pequeñas e ingeniosas lamparitas incandescentes sistema Edison. Es de esperar que esta iniciativa será de plausibles resultados, visto que hay buques como el *Brown* por ejemplo, que pueden ejecutar aquellas instalaciones sin grandes gastos y con grandes ventajas.

Mantenernos al día, como dicen los franceses, y dar a entender a los incrédulos que allí donde existen los deseos unidos a las buenas razones, se pueden efectuar grandes modificaciones que pondrían de manifiesto las ventajas que se adquieren en el estudio práctico de las diversas ciencias que constituyen el *todo* de un buque de guerra moderno.

Así, inspirados en los mejores deseos, traduciremos en adelante todo escrito que se relacione con la ciencia en sus aplicaciones militares y que pueda ser de alguna utilidad para el cuerpo de los oficiales.

Las páginas del *Boletín* están abiertas para aquellos que quieran contribuir con los recursos que como los nuestros, se limitan a poner de relieve la *buena voluntad* que nos guía para coadyuvar a la obra de progreso intelectual y material que eleva el grado de perfección a que se puede haber alcanzado.

Por eso no trepidamos en enviar cuanto pueda dar nuestra modesta cosecha de trabajo para los fines expuestos.

Terminamos por ahora, la presente traducción diciendo mas o menos lo que dice el Teniente de navio señor Lallemand que es el que ha traducido al francés de la *Rivista Marittima* lo que nosotros vertemos al español.

« Las incontestables ventajas citadas nos permiten concluir con razón: que debe emplearse el alumbrado eléctrico en el interior de los buques como el *Brown*, el *Patagonia* y el *Maipú* y que solamente en los casos excepcionales, tales como la probabilidad de una operación de guerra, la escasez de carbon y la dificultad de procurárselo podrian impedir el uso en absoluto.

No sería superfluo observar aquí, que los focos eléctricos permiten sustituir siempre que se quisiera, la bujía a la pequeña lámpara eléctrica. »—(*De la Revue Maritime*).

A. D.

DIQUES Ó CARENEROS FLOTANTES.

IDEAS GENERALES A SU RESPECTO.

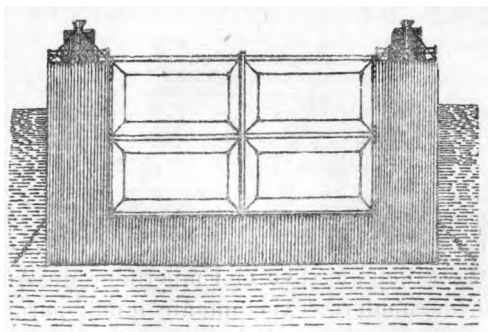
CONCESIONES PARA ESTABLECERLOS EN LA REPÚBLICA ARGENTINA.

I.

Dióse el nombre de diques a principios del siglo actual, a las máquinas destinadas a poner en seco los buques, para examinar las partes de estos bajo la línea de flotación. Este nombre se les ha conservado hasta hoy; y se ha dado también últimamente, el mismo, a los ascensores hidráulicos ideados por los Sres. Clark y Standfield, para levantar buques de cualquier tonelaje que ellos sean.

Los primeros dibujos y planos de diques flotantes se hicieron simultáneamente en Inglaterra y los Estados Unidos, y conforme a ellos, se construyeron el de Trenthurst y el de Dickenson, en 1809, y después, muchos otros, bajo la misma idea general y en forma de un cajón oblongo rectangular, capaz de sumergirse, teniendo un extremo cerrado y pudiendo por el otro, abrirse por medio de puertas, para, sumergido, dar entrada a los buques Fig. 1.

Fig. 1.



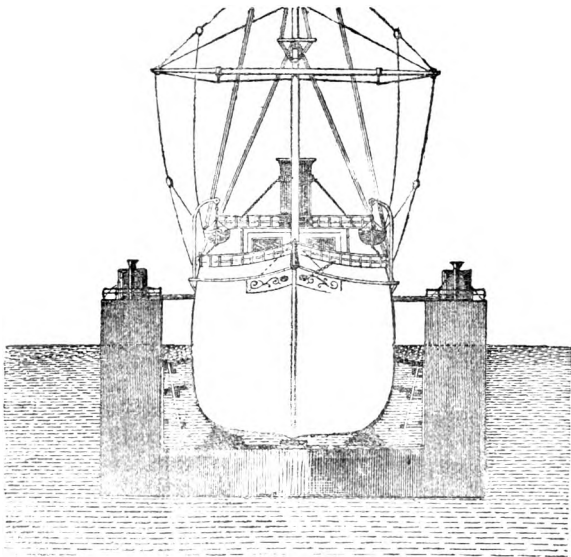
Realizada la entrada, se cerraban las puertas, se desaguaba por medio de bombas, como en los diques secos corrientes, y vuelto á la superficie, quedaba el buque en seco.

De esta clase, se construyeron varios de madera en los primeros años de su invención. El Tamesis y Burdeos los tuvieron en sus aguas; y de este sistema, son los dos, que tiene actualmente el puerto de Valparaíso.

Juan Gilbert, de los Estados Unidos fue quien, años mas tarde, innovó su principio de construcción, diseñando y construyendo tres diques para los arsenales navales del Gobierno Norte Americano.

Ellos afectaban la misma forma que los primeros pero eran abiertos por ambos extremos. Fig. 2.

Fig. 2.



Y tuvieron tan buen éxito, que poco después, en 1858. el innovador era solicitado por el Emperador de Austria para construir uno de madera, exactamente igual, para el arsenal que se estaba formando en Pola; pero con capacidad para

contener al «Kaiser» buque de hélice de 3225 toneladas que era, en aquella fecha, el mas grande de la marina austríaca.

En efecto, el dique fue construido en Venecia, bajo la superintendencia de Gilbert, y concluido, se le remolcó hasta Pola, en el mar Adriático.

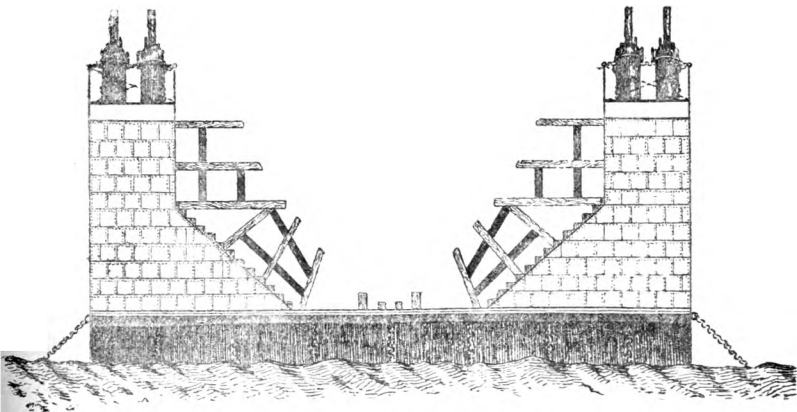
Idéntico a éste, fue el de madera que tuvo el Callao en 1860, y el que, careciendo de compartimentos insumergibles y no habiendo sido acoderada la fragata «Apurimac» al levantarla, tumbóse ésta, y ambos, fuéronse a pique.

II.

Un año después, en 1859, el Gobierno Español después de consultar varias casas e ingenieros ingleses, sobre la mejor clase de diques flotantes, para levantar y carenar buques de 27 pies de calado y de 5000 a 6000 toneladas, adoptaba para Ferrol y Cartagena los planos del célebre constructor G. B. Rennie.

Estos diques fueron un adelanto sobre los construidos por Gilbert: eran de hierro y tenían compartimentos insumergibles para impedir el hundimiento del dique; y el fondo, como los de Gilbert, tenia suficiente fuerza para levantar el peso del buque hasta dejar fuera del agua todo el fondo de éste. Su forma Fig. 3. Era en conjunto parecida al de Pola,

Fig. 3.



con extremos abiertos y sin puertas, pero sus costados que antes formaban interiormente un ángulo recto, pasaron a formar dos ángulos obtusos, unidos por una línea recta.

Las dimensiones de los de Cartagena y Ferrol son:

| | CARTAGENA. | FERROL. |
|---|-----------------|------------------|
| Largo..... | 320 pies | 350 pies. |
| Ancho exterior.. . | 105 « | 105 « |
| Id. interior..... | 79 « | 79 « |
| Altura id..... | 36 « 6 pulg. | 37 « 6 pulg. |
| Peso del dique con maquinaria, etc . | 4 500 toneladas | 5 000 toneladas. |
| Desplazamiento. . | 11040 « | 13125 « |
| Levanta buques de | 6 600 « | 8000 « |

Según el gran constructor Rennie las ventajas del sistema que se adoptó para los diques que acabamos de mencionar, eran las siguientes: mayor estabilidad; mas poder y fuerza con la misma cantidad de material que otros; menos costo; facilidad de ser remolcado a cualquiera parte; sencillez en su trabajo; no tendencia a descomponerse; y completa independencia de las mareas, y por consiguiente constante disponibilidad para carenar.

Tanto el dique de Ferrol como el de Cartagena han carenado buques hasta de 7420 toneladas, y el del segundo puerto fue el primero en el mundo, que levantó buques de gran porte. Realizó esto en Abril de 1868, levantando y carenando la gran fragata acorazada «Numancia» a su regreso del combate con las baterías del Callao; fragata de mayor porte y tonelaje que el «Belerofonte» de la marina inglesa.....

Idéntico al dique del Ferrol, es el que tiene el puerto del Callao, dibujado en 1865 por Mr. Leyster, de los astilleros de Liverpool, y construido por Randolph Elder y C.^a de Glasgow. Este dique, cuenta hoy 21 años de servicios y fue trasportado a su destino en piezas.

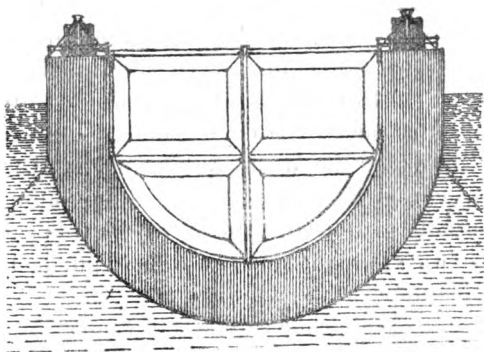
El dique de Cartagena fue armado en Inglaterra y después, desarmado, para trasladarlo también en piezas, a España, donde fue nuevamente armado y puesto a flote en la bahía del Arsenal.

Y teniendo en cuenta, que hay buques que necesitan un largo período de carena, se agregó a este dique un varadero en forma de abanico, por motor hidráulico, para sacar tierra los buques sobre tres líneas de rieles de 726 pies de largo cada una, para poder así, hacer fácilmente todas sus composturas.

Durante la construcción del dique para Cartagena en los astilleros de Rennie, sobre el Támesis, Greenwich, el Duque de Somerset y los demás Lores del Almirantazgo visitaron dichos astilleros y se les enseñó y explicó la construcción del dique, porque existía la idea de construir uno igual para Bermuda.

Este proyecto encontró muchos obstáculos y después de largas deliberaciones, se decidió construir uno en forma de U, figura 4, de 8 compartimentos en las paredes verticales, y tres a

Fig. 4.



cada lado de la quilla, con puertas, en ambos extremos, etc., etc., para remolcarlo hasta las islas, lugar de su destino. La traslación presentó infinitas dificultades y exigió para realizarla algunos de los mas grandes y poderosos buques de la marina inglesa, con no pocos peligros para ellos.

Poco después, 1866, se construyó el dique flotante de San Thomas, formado de 6 secciones horizontales, cada una de todo el ancho del dique.

III.

Mas, es desde hace diez años, que dos notables casas constructoras inglesas, han resuelto la construcción de diques apropiados a todas las necesidades de la marina. Son las respetables firmas de G. B. Rennie y Clark Standfield.

Ellas, habiendo estudiado todas las dificultades ocasionadas en el transporte de los diques flotantes, idearon y pusieron en práctica varios modos de facilitar esto, hasta para largas distancias.

Rennie, en 1883, dio una conferencia en el Instituto de Arquitectos navales de Londres, sobre un dique con propulsión propia y con facultades para carenarse.

No era la primera vez que ocupaba la atención de ese ilustrado cuerpo, con tan importante asunto. Ya en 1869 el presidente de él, Juan Pakington, después Lord Campden, había dicho: «creo que debemos agradecer al señor Rennie el folleto tan útil como importante que nos ha presentado como fruto de su larga experiencia; sin embargo temo que no se ocupe mucho del transporte de diques a sus destinos»

Y el mismo, en 1870, había dicho también: «todo hombre, de conocimientos navales que me oiga, admitirá que nadie podría aumentar de un modo mas importante los elementos navales, que con la invención de un dique flotante que llene verdaderamente su objeto; esto, no solo en la acepción de la palabra, sino uno tal, que una vez a flote, pueda ir a cualquiera parte del mundo.»

Rennie, en su conferencia de 1883, expuso y probó que un dique para satisfacer su objeto no solo debía ser capaz de impelerse, sino que debía tener todo lo necesario para limpiarse bajo la línea de flotación; pues, solo así, conservaría toda su velocidad en la marcha y estaría apto en cualquier tiempo, para levantar buques con seguridad y rapidez.

Estas ideas fueron muy discutidas por Siggeus; por el Almirante de Horsey, Comandante que fue de la división naval inglesa en el Pacífico, que se batió en 1878 con el buque peruano «Huáscar» en las aguas de Pacocha; por Barnes, director de los arsenales ingleses; por el gran constructor Standfield y por varias otras personas igualmente respetables.

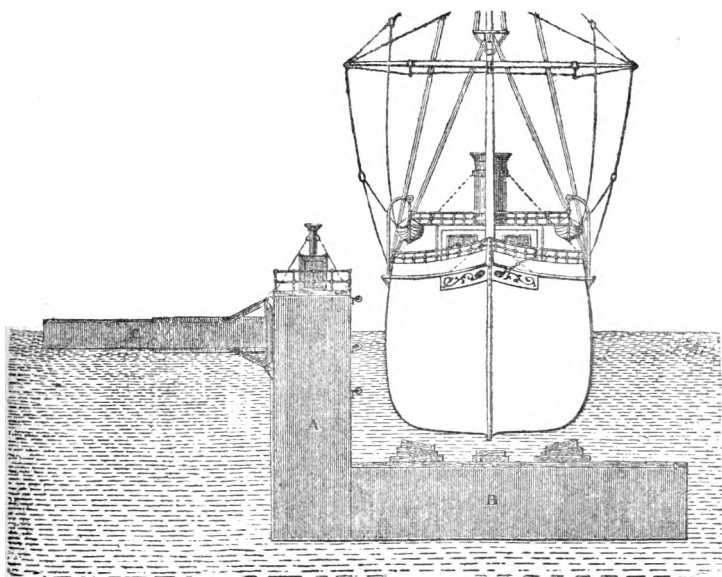
El director de los arsenales ingleses apoyó al autor, y se expresó favorablemente respecto a su idea, concluyendo por asegurar, que si se quisiera construir un dique, que satisficiera el objetivo que hace tanto tiempo se perseguía, estaba seguro que, el dique en cuestión, lo satisfaría muy económicamente: además, agregó, que bajo ciertas circunstancias sería de inmenso valor, aún para propósitos de guerra.

IV.

La casa Clark y Standfield, hizo mas a estar al «Científico Americano» pues tomó parte en la última gran exposición de invenciones en Liverpool, presentando dibujos, fotografías y modelos de los distintos sistemas de diques y ascensores hidráulicos que había ideado, distinguiéndose en estos, por la feliz combinación de su ascensor hidráulico, con un astillero receptor, capaz de dar acomodo a cualquier número de buques.

El ascensor hidráulico figura 5, que a flote, afecta la forma

Fig. 5.



de una T invertida, tiene movable su costado izquierdo C, y es un contrapeso, siempre flotante, que juega de arriba a abajo ó viceversa, para conservar horizontal todo el dique, mientras suben ó bajan A y B, para levantar ó dejar algún buque.

La estabilidad que da el contrapeso C, como puede comprenderse, es exactamente la misma que se tiene en un dique de los de antiguo sistema.

El fondo ó plataforma B del ascensor, figura 5, está formado por una serie de rectángulos firmemente unidos al costado, vertical A, pero libres en su otro extremo. Estos rectángulos, divididos en varios compartimientos, son los receptores del agua; algunos de ellos quedan siempre cerrados y no dan acceso a aquella, para impedir la completa inmersión del dique, aún en el caso de dejar, por un descuido, abiertas las válvulas.

Cada compartimento tiene tubos independientes en comunicación con las bombas colocadas cerca del fondo del costado vertical, y son estas, puestas en movimiento según el poder del dique por dos ó mas motores situados en la parte superior de dicho costado vertical A. Los tubos están divididos en grupos controlados por válvulas, sujetas a la voluntad de un solo hombre desde el puente, y próximo a los motores.

El contrapeso flotante C, que también está dividido en secciones insumergibles de considerable peso, suficiente para mantenerse siempre a mitad de su profundidad, comunica con el puente por escaleras, y con la plataforma, por pasadizos que permiten, sin interrumpir el tráfico, un depósito de instrumentos y materiales en las horas de trabajo.

Este ascensor hidráulico satisface su objeto abriendo sus válvulas para dar entrada al agua y a medida que va sumergiéndose la plataforma B con el costado vertical A, va ascendiendo el contrapeso flotante C. Sumergido el ascensor, se trae el buque que quiere carenarse sobre los rectángulos de B, como lo manifiesta la figura 5, y se le centraliza por medio de cuñas de madera llamadas zoquetes de quilla, puestas en juego por una cigüeña desde el puente superior.

Sujeto el buque, se expulsa parte del agua para que aquel tome pié, y puestos a su vez en juego, también desde el puen-

te los zoquetes de pantoque que están visibles en el costado vertical *A*, se priva al buque de todo movimiento.

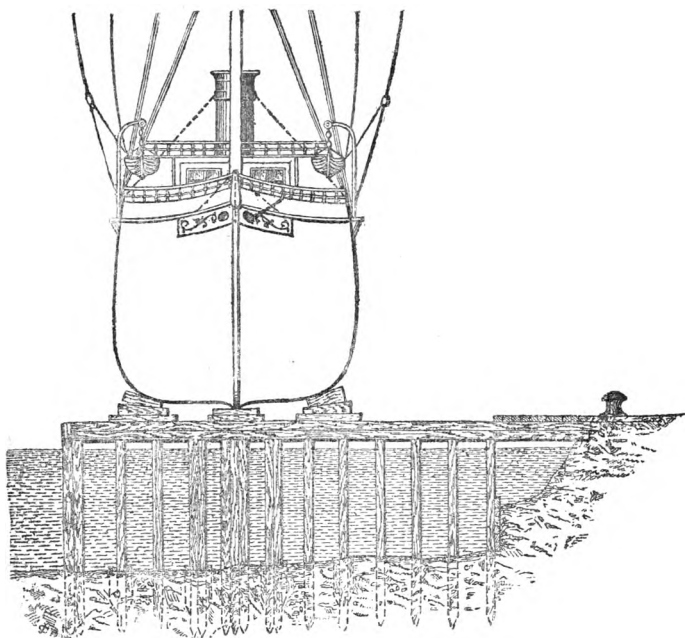
Es entonces que las bombas continúan expeliendo el agua hasta levantar completamente el dique con el buque en seco.

Los zoquetes son anchos y ajustados; dan apoyo tan firme, que ni aún una marea ó correntada fuerte, podría sacarlos de su ajuste.

El poder del dique se obtiene de los rectángulos, y para flotar, bastan su contrapeso y parte vertical.

El astillero receptor que se nos muestra en la figura 6 por

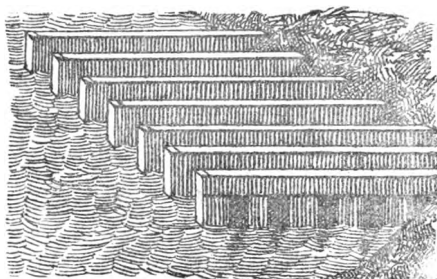
Fig. 6.



su costado izquierdo, se forma de grandes puntales de fierro ó de madera, con un piso horizontal que es en ambos casos de madera. Esta serie de muelles, puede decirse, están erigidos en ángulo recto con la costa, y son de 4 a 5 pies de ancho, equidistando 12 ó 15 pies.

Para depositar en el, el buque, se aproxima a su frente el ascensor hidráulico y pasa sus rectángulos que forman la Sección *B* de la figura 5 perpendicularmente a la costa, y por los claros del astillero receptor figura 7, y la quilla del buque pasa lím-

Fig. 7.



pia por encima de la línea del medio de los muelles. Realizado esto, se aflojan amarras y zoquetes, el dique se sumerge ligeramente, un pié ó pié y medio, y el buque queda sobre el astillero. El dique se retira, vuelve a la superficie, y queda en disposición de recibir otro buque.

Las variaciones en el nivel del agua, se neutralizan por el uso de mayor ó menor número de cuñas ó por la mayor ó menor elevación de los zoquetes. Así, cualquier buque puede ser levantado, conducido y depositado con toda facilidad sobre el astillero.

Para poner a flote el buque se hace exactamente lo contrario de lo que acaba de manifestarse.

Este sistema de diques, fue el que adoptó el Gobierno Ruso para el Mar Negro en 1878. Hizo construir a la casa Clark y Standfield bajo la inspección del Capitán Superintendente Ingeniero don E. E. Gonlaeff, el dique «Nicolaieff» de 280 pies de largo, dividido en tres porciones, de 100 pies, las de los extremos y de 80 la del centro. El, así, puede carenar a la vez tres buques menores, ó uno de gran manga, uniendo las plataformas de los de cien pies. Es por esto que el «Nicolaieff» puede admitir buques hasta de 140 pies de manga y de 4 000

toneladas, y que, a muy poco costo, pueda arreglarse para buques hasta de 10 000 toneladas.

V.

Se ve, pues, que los astilleros receptores realizados por Clark y Standfield, que tan buen resultado han dado en el Mar Negro y en el Támesis, son especialmente convenientes para grandes puertos comerciales, donde muchos buques tuvieran que carenarse y donde el número de estos, aumentaría progresivamente cada año; porque un solo ascensor, serviría para cualquier número de buques de la eslora que estos fueran.

El ascensor, por otra parte, es económico en el costo de su trabajo, y necesita, además, menos personal, y ocasiona en su material mucho menos gasto que un dique seco.

Cuando un buque está sobre el astillero, se halla asegurado, y en posición favorable para todo trabajo.

El ascensor hidráulico se construye en dos porciones iguales, poseyendo cada una, un juego completo de bombas, motores, etc., de manera que, cada porción, puede usarse por separado para la carena de buques menores, ó unirse, por sus plataformas, para la carena de buques de gran manga como el «Nicolaieff.»

Esta construcción especial, permite que, de tiempo en tiempo, pueda ser limpiada cada una de las dos partes iguales de que está formado el ascensor y que su tamaño pueda aumentarse, al mismo precio por tonelada, que el precio original.

El astillero puede ser construido en un lugar de poca agua, no necesitándose mas fondo bajo él, que el calado del dique a flote con el buque dentro y dos pies; en todo 5 a 6 pies.

Como el ascensor, el astillero puede ser aumentado todo lo que se quiera y con un gasto muy reducido.

Para poner un buque sobre el astillero, bastan cincuenta minutos; y para ponerlo a flote, veinte.

La bien célebre firma Clark y Standfield, como para completar sus trabajos, dio el gran dique de doble poder.

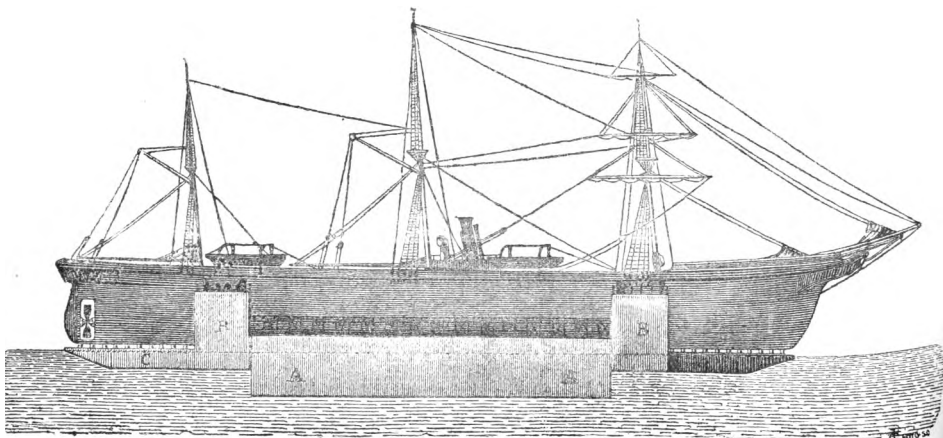
Y no solo realiza las ideas emitidas en el Instituto en 1883, por el gran constructor naval Rennie, para hacerlas conocer

en Europa, sino que, al tener conocimiento que el Gobierno Argentino había autorizado en 1885, la construcción de careneros en las costas de esta República, se comunica con el concesionario, le envía planos y dibujos, e indaga las condiciones de los puertos de Buenos Aires, Bahía Blanca y el Rosario: si son abrigados ó abiertos; cuales sus vientos y corrientes reinantes; el máximo y mínimo del movimiento de sus aguas; la calidad de su fondo, a que profundidad de este se halla el fondo sólido y de qué es este formado. Después solicita informaciones de la Escuadra Argentina, y del movimiento, marítimo y fluvial de la República, y concluye, de acuerdo con el Empresario, en la necesidad de diques ó ascensores hidráulicos con astillero receptor, para los puertos de Buenos Aires y el Rosario, y de un gran dique de propulsión propia con facultad de carenarse, para el puerto de Bahía Blanca, que levantaría buques de mas de 6000 toneladas.

Los diques para Buenos Aires y el Rosario serían como el que representa la figura 5, con su astillero receptor figuras 6 y 7, y con capacidad hasta para buques de 4000 toneladas. Estos serían carenados fácilmente, pues, sabido es que al entrar a carena lo hacen sin carga, y en estas condiciones, no calarían menos de 12 pies, ni mas de 19, y serían rápidamente levantados, ya para su carena, ya para depositarlos con el mismo objeto, sobre el astillero receptor.

El gran dique de doble poder, figura 8, que se colocaría

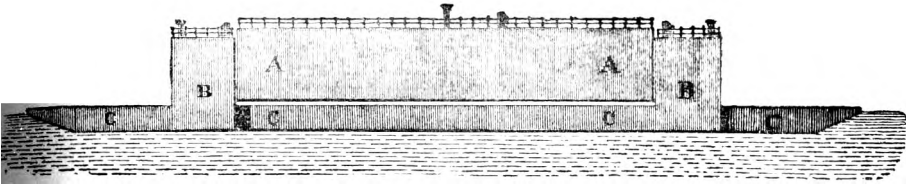
Fig. 8.



en Bahía Blanca, tendría la facultad de impelerse, y carenarse; así, en un caso dado, podría marchar en convoy con la Escuadra Argentina y hallarse apto, con toda su velocidad y poder, para trabajar con doble rapidez que cualquier otro.

Su forma, a flote, casi es la de un buque de dos proas. Figura 9.

Fig. 9.



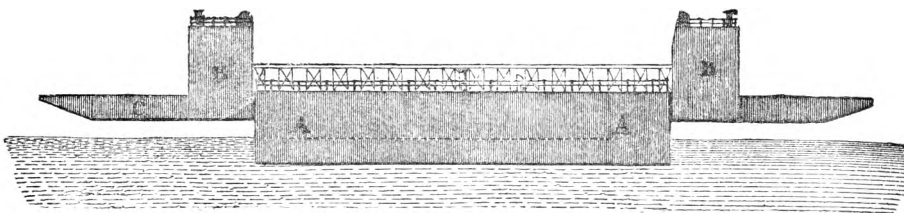
Está dividido, puede decirse, en tres secciones: una central *A* figura 8 de forma oblonga rectangular y donde está parte de la maquinaria; otra, los dos extremos *C* y *C*, unidos entre sí; y otra dos cuadriláteros *B* y *B*, que juegan también uniformemente con los *C* y *C*, y que sin embargo de separar a estos del centro, se sumergen y flotan a la vez, para todas las operaciones del gran dique, asegurando su perfecta estabilidad.

La plataforma *A* está dividida en 48 compartimentos que corresponden seis secciones por costado de 4 compartimentos cada una. Igualmente están divididas en compartimentos las plataformas *B* y *C*.

Para levantar un buque, este dique, se sumerge abriendo las válvulas de algunos de sus compartimentos; y así, se impele hasta colocarse bajo él, pasa cuatro espigas por sus extremos y los del buque, desagota pausadamente sus compartimentos centrales colocados en *A*, y vuelve lentamente a la superficie, hasta rozar su plataforma la quilla del buque; allí, le asegura sobre los zoquetes de esta y de pantoque, y asegurado el buque, continúa la expulsión del agua de la sección central, e inicia la de los compartimentos de *B* y *C* hasta dejar en seco la plataforma con el buque, y revisados los ajustes de este, navega para carenarlo en otro punto ó da principio al trabajo que demanda su reparación.

Este dique para carenarse o bien para repararse cualquier desperfecto que pudiera tener bajo la línea de flotación, levanta en menos de dos horas, dos metros sobre la superficie del agua, bien la sección *A*, sumergiendo parte de las *B* y por completo la *C* figura 9, ó bien sumergiendo parte de la *A* para levantar enteramente las *B* y *C* figura 10, dando así

Fig. 10.



en ambas posiciones, un gran espacio para realizar cómodamente, cualquiera operación.

VI.

Casi todas las naciones S medida que so han preocupado del acrecentamiento de su escuadra, han favorecido ó realizado por su cuenta, el establecimiento de diques, no solo para su carena, sino también, para dar con ello, aliento a la navegación de todas las banderas que llegaban a sus puertos; y en uno y otro caso, lo hacían sin preocuparse de las ingentes sumas que era necesario gastar para satisfacer tal fin.

Y puede decirse que por estas ideas, hoy, casi todos los países los tienen y que son contados los que no teniéndolos, no trabajen para adquirirlos.....

Inglaterra tiene mas de ciento veinte diques; Francia mas de treinta y construye otros; Italia pasa de quince; Bélgica tiene ocho; Alemania diez; Austria cuatro; Chile dos; el Perú uno; el Brasil y el Uruguay también los poseen; y en los Estados Unidos, donde cada día sufren modificaciones, se cuentan por centenares, siendo el principal igual al de San Juan de Terranova, que es el mas grande del mundo; cons-

truido de madera, por Erie en Nueva York. Es de 600 pies de largo, 558 sobre la línea de zoquetes para la quilla, por 132 pies en la parte mas ancha. Su costo no pasó de \$ 550,000.

Y mientras tanto la República Argentina no cuenta sino con el antiguo y pequeño dique de San Fernando, debido al laborioso e inteligente Ingeniero D. Luís A. Huergo.

Mas, ello, no ha sido por falta de apoyo e iniciativa, pues fue el Congreso de 1871 quien dictó la Ley de 23 de Agosto de ese año, autorizando al Poder Ejecutivo para conceder privilegio de diez años S quien introdujese ó construyera diques flotantes.

Y apoyado en esa Ley obtuvo en el año de 1871, el privilegio Don J. L. Huber; pero, no pudiendo levantar el capital necesario para realizar la obra en el plazo que se le había acordado, caducó la concesión.

Años mas tarde, en 1879, el que suscribe, inició el establecer los mismos diques; pero al iniciarlo, sobrevino la guerra del Pacífico y le fue forzoso abandonar todo, para ir al Perú S tornar las armas en defensa de su patria.....

De regreso S Buenos Aires en 1885 (*) y de acuerdo con un Sindicato anglo-belga, solicitó del Ministerio de Marina el privilegio que acordaba la Ley de 23 de Agosto de 1871, ofreciendo dar al Gobierno el 5% de las utilidades de la Empresa S fin de establecer un hospital de marina ó un asilo para marinos inválidos ó bien para las viudas y huérfanos de estos.

La propuesta que estaba de acuerdo con lo exigido por la Ley de 1871 fue estudiada por el Estado Mayor de la Armada, por la Dirección de Talleres y Arsenales, por una Comisión nombrada *ad hoc*, de marinos e ingenieros; y pasada a informe del señor Procurador General de la Nación; esta notable ilustración, dijo en Agosto 8 de 1885.

(*) En 1883 según consta del «Registro Oficial» los señores Fader y Peña habían celebrado un contrato con el Director del Departamento de Obras Públicas de la Nación para construir por su cuenta y sin retribución alguna, un dique hidráulico, en los terrenos que poseen en la Boca del Riachuelo, a condición de ceder al Gobierno, gratuitamente, los terrenos necesarios para el ensanche del Riachuelo, y de remover todas las obras, si esto también fuese exigido por aquello.

« El establecimiento de los diques flotantes que propone el
 « señor Sandoval viene a llenar una necesidad universalmen-
 « te sentida. Apenas se concibe la existencia de una Nación
 « en su capacidad comercial, sin los medios de reparar los bu-
 « ques que afluyen a sus puertos. Solo existe en en la Repú-
 « blica el dique de San Fernando de escasa capacidad, y esta
 « falta, nos hace tributarios del extranjero, hasta para con los
 « buques de la Armada Nacional, cuyos siniestros sería impo-
 « sible reparar en tiempos de guerra, sin comprometer las
 « relaciones internacionales de las naciones neutrales.

« La propuesta del señor Sandoval debe así ser recibida y
 « atendida con especial interés.....»

Después de larga tramitación y detenido estudio, la solicitud Sandoval fue aceptada por el Exmo. Gobierno en 3 de Setiembre con las modificaciones introducidas por la Comisión técnica y el señor Procurador General.

Creemos que en este año quedarán salvadas las dificultades que surgieron para la iniciación de los trabajos, y que completos los detalles y obtenida la base principal, será un hecho el establecimiento de tan importante Empresa. (*)

VII.

Hemos apuntado ligeramente, algunas ideas generales sobre diques y sus adelantos sucesivos por la ciencia; hemos recordado también, las dos concesiones hechas para establecerlos en la República, deteniéndonos en la última acordada por el Exmo. Gobierno, para hacer así, visible, la conveniencia de apoyarla para ver su realización.

Ahora recordaremos algunos hechos, y después de rápidas observaciones, creemos que quedará constatada la necesidad de careneros en los puertos de la Nación.

En la actualidad son rarísimos los buques que se construyen con fondos de cobre, y la rapidez con que se oxida esta parte, en los de hierro y acero a pesar de las composiciones con que se pintan y forran, para impedir el desarrollo de materias vege-

(*) En Agosto de 1886 los señores Fader y Peña se presentaron al H. Congreso Argentino solicitando la cantidad de 200 000 pesos como ayuda para realizar un dique hidráulico en la Boca del Riachuelo, ofreciendo, en compensación, poner en seco los buques de la Armada Nacional.

tales y animales, manifiesta la vital importancia de poseer diques que, levantándolos, los recorran con frecuencia.

El deterioro que sufren las naves, tiene su principal causa en la falta de limpieza.

Y sucios los fondos de un buque rápido, su velocidad disminuye en dos, tres y hasta cuatro millas por hora, no obstante ser el mismo su poder de propulsión, lo que origina graves perjuicios, pues implica aumento de gasto en el combustible, deterioro en el material y demora en la travesía.

Así lo comprenden los americanos, ingleses, franceses e italianos, y en travesías relativamente cortas, entre Liverpool y Nueva York, por ejemplo, que se consideran seis días como el máximo de tiempo que debe emplearse, los buques son recorridos y se les limpia después de cada viaje.

Para los ignorantes, ó mejor dicho, ajenos a la profesión, la velocidad de los vapores no es de mucha importancia; para ellos, nada importa perder 2, 3 ó 4 millas por hora; nada el atraso en el arribo, y nada en fin, los gastos infinitos que ocasiona la pérdida de velocidad en la marcha del buque.

Mas, no es así para los de ciencia que, experimentados, saben que tal disminución de velocidad, significa el cincuenta por ciento ó quizá mas, de gasto y menos de pasajeros y fletes, porque la tendencia del viajero es llegar cuanto antes al lugar de su destino, y la del comerciante, recibir lo mas breve su mercadería.

En tiempo de guerra, es esto aún, de mucha mayor importancia, pues que puede significar la pérdida de muchas vidas, la del buque mismo y hasta la de toda la Escuadra, y quizá, con esta, la pérdida de todo aquello por lo que un país lucha hasta el sacrificio.

En la última guerra del Pacífico hemos podido constatarlo. La velocidad y una hábil dirección, dieron al Perú, con el «Huáscar», una débil nave, y sus pequeños trasportes, la supremacía, durante seis meses, sobre la poderosa Escuadra de Chile; mas, perdida aquella rapidez por el «Huáscar» y habiendo limpiado sus fondos los blindados chilenos, el «Huáscar» cayó como bueno, y tres años después, desgraciadamente, el Perú era destrozado por Chile.

Anteriormente en la guerra Turco-Rusa, ya habíamos visto

como una nave de esta última nación, entró a carena, y sin embargo de llevar seis horas de atraso, capturó una cañonera turca que conducía valiosas comunicaciones.....

Se ve pues, en casos de guerra, de cuanta importancia son los diques ó careneros para conservar la velocidad a los cruceros rápidos, vapores aviso, acorazados ligeros, etc., velocidad que puede disminuir muchísimo, en muy poco tiempo, sino fuesen atendidos inmediatamente, ó si estuviesen en puerto donde no hubiera diques.

En este último caso, no tenemos para que extendernos en manifestar la ventaja de una Escuadra enemiga, salida de un puerto, después de limpia y recorrida: todas las probabilidades del triunfo estarían a su favor, máxime si era convoyada por un dique de propulsión propia, aunque este fuese de velocidad moderada.

Además, los diques ó careneros flotantes, facilitan el reparo de aquellos buques que, por una pequeña descompostura, no necesitan sino ser levantados pocas horas; lo que no sucedería en los diques secos sujetos a corrientes ó mareas.

Antes de concluir, no nos parece demás recordar que los diques flotantes por su reducido costo, con relación a los secos, permiten el uso de tarifas moderadas, y que en materia de diques ó careneros, en general, la República Argentina debe favorecer su establecimiento, pues como hemos dicho ya, tan solo tiene el de San Fernando, no obstante sus necesidades cada día mas visibles, por la extensa zona de sus costas, por su Escuadra en aumento, y por su movimiento fluvial y marítimo que anhelará mas de una nación europea.

JULIO F. SANDOVAL.

EL CENTRO NAVAL.

SU RAZON DE SER ENTRE NOSOTROS, SUS PROPÓSITOS Y LOS BENEFICIOS QUE SU CONSOLIDACION PUEDE PROPORCIONAR A LA ARMADA.

(Véase paj. 288.)

La marina militar, después de Pavón, puede decirse que decayó completamente, componiéndola un material flotante poco en armonía con su misión y un personal igualmente relativo a un estado semejante.

Sin embargo, en algunos pechos se abrigaban corazones entusiastas, que ardían en deseos impacientes de ver lucir días mejores para la marina militar de la República y esa fe ciega en el porvenir alimentaba sus esperanzas, dándoles al mismo tiempo fuerzas suficientes para resistir y para luchar.

Hiciéronse algunas tentativas para fundar una escuela naval; pero, forzoso es decirlo, el pueblo había olvidado las glorias alcanzadas para él por sus hijos, a la vista de esta misma Buenos Aires, en Martín Garcia, en el rio Paraná, en Montevideo, etc.; la mas completa indiferencia y en ciertas ocasiones el mas profundo disgusto, causaba la presencia del sencillo y modesto uniforme del Oficial de Marina.

Vino la guerra con el Paraguay, y un hecho temerario, imprudente, originado tal vez por la indiferencia con que se miraba a nuestros marinos, hizo brotar palabras entusiastas a nuestro pueblo, que en Cuevas rememoró el pasado glorioso de Brown tan olvidado, al ver el sacrificio heroico de unos cuantos argentinos en un arranque de bravura y de arrojo.

Murature, los Py, Ferré, Obligado, Correa, Moneta, Urtubey, Alcorta, Lawry y sus demás compañeros mostraron en esa ocasión que los marinos argentinos de 1865 eran dignos de los de 1827; algunos de ellos derramaron su generosa sangre sobre la cubierta del «Guardia Nacional» y tal fue la brillante

comportacion del buque argentino, que enmudeció la ordenanza militar ante tanto valor.

Esa acción hizo germinar en muchos corazones nuevos ardores y así vemos, que, después de terminada la guerra del Paraguay, el material flotante de nuestra escuadra, aunque compuesto de algunos vapores mercantes armados en guerra, estaba tripulado por bravos oficiales, algunos de los cuales viven aún.

La necesidad de dedicar mayor atención a la marina de parte de los Gobiernos, se imponía cada vez mas con mayores exigencias, a medida que el progreso comercial de la República crecía y se desarrollaba con la libre navegación del rio Paraguay, abierto por las armas de la triple alianza a todas las banderas del globo.

Los servicios que esa escuadra prestó en la primera guerra de Entre Ríos fueron importantes.

Desde entonces pensóse seriamente en la construcción de verdaderos buques de combate y se fundó una Escuela Naval Militar teórico-práctica, a bordo del vapor «General Brown,» dirigida por el hoy Capitan de Navio D. Clodomiro Urtubey y por D. Rafael Lobo.

Todas las naciones marítimas han pasado por las situaciones que nosotros atravesamos, al organizar las fuerzas navales con que cuentan.

El estado de nuestra escuadra si bien, dados sus elementos escasos, era bastante satisfactorio para llenar en cierto grado las exigencias del momento, no lo era tanto que pudiera halagar nuestro legítimo amor propio y orgullo nacional.

El Presidente Sarmiento, autorizado por el H. Congreso, mandó construir en Inglaterra una escuadra compuesta de verdaderos buques de guerra, especialmente destinados a defender la entrada de nuestros grandes ríos contra una potencia que lo intentara en caso de guerra.

Es desde este momento que el espíritu público empieza a conmoverse y a sentirse atraído hacia la marina; todo lo nuevo tiene siempre la propiedad de llamar favorablemente la atención ó de ser mirado con indiferencia; la reacción se producía en el primer sentido, la causa de la marina estaba ganada.

Todo el mundo, Gobierno y pueblo, empezó a preocupar-

se seriamente de ello, pues era incomprensible que una Nación como la República Argentina, con costas marítimas y fluviales tan dilatadas, careciera de una marina militar para hacerse respetar.

Mientras se construían buques en Inglaterra, la Escuela Naval empezaba a funcionar, con elementos heterogéneos, no todos buenos; los Comandantes de los buques que no habían descuidado su tiempo, algo habían aprendido y procuraban aprender mas aún, para estar a la altura que los adelantos de la época requerían; a estos les era doblemente ardua la tarea, pues su preparación era deficiente para cierta clase de estudios; pero su buena voluntad y amor a la carrera los sostenían para dedicarse al estudio.

La revolución de 1874 hizo dar un gran paso hacia adelante a nuestra naciente marina; los buques sublevados eran los mejores, los únicos de combate que poseíamos entonces y habían recientemente llegado de Europa; los otros, es decir, los que componían la mayor parte del material flotante, permanecieron fieles al Gobierno y rápidamente armados trataron de capturar a los rebeldes.

No es necesario detallar largamente las peripecias de esa primera salida de la escuadra argentina hacia Maldonado: todos la conocen.

Durante ese tiempo el bergantín goleta «Rosales», mandado por el hoy Capitán de Navio D. Martín Guerrico hacia viajes de reconocimiento por nuestras ignoradas costas de la Patagonia, formando algunos oficiales que como el Mayor Moyano. el Comandante Rivadavia, etc. han sabido aprovechar las lecciones del Océano.

Organizóse entonces la Comandancia General de Marina, siendo nombrado Jefe de esa repartición el entonces Coronel D. Mariano Cordero, por tan largo tiempo alejado del servicio activo de la Armada, y se comenzó recién la penosa tarea de formar la Marina militar de la República.

Como todas las cosas humanas, cuya reglamentación se inicia, la reorganización de la Armada Argentina apenas comenzada divide en dos bandos, perfectamente marcados, a los que la componen ; los unos, los mas jóvenes, y por eso mismo, los mas ardientes e intransigentes, quieren modificarlo todo

de golpe, sin transición de ninguna especie; los otros, mas antiguos y mas prudentes, tratan de reprimir tan violentos deseos, encaminando las cosas poco a poco hacia el fin deseado, pero sin imprudencias, sin herir a nadie en su amor propio.

La Escuela Naval es mirada con desconfianza y el ejemplo que viene de los que dirigen a ambos bandos —que en apariencia no existen— perjudica las mas nobles aspiraciones de los jóvenes oficiales subalternos y el estímulo y verdadera emulación desaparecen para dar únicamente lugar a las simpatías personales.

En todos los países que han organizado su marina de guerra, ha acontecido lo mismo que entre nosotros, así es que nada de lo que entre nosotros ha sucedido y sucede debe tomarnos de sorpresa; mas, en otras partes ese antagonismo de algunos ha degenerado en pendencias tales, que ha sido necesario proceder con la mayor energía por parte de los gobiernos.

Negar que esa división existe en nuestra marina, seria lo mismo que pretender oscurecer la luz del día en medio de la Pampa libre; es del dominio público lo que decimos y por ello es que no hacemos otra cosa que constatarlo, para tratar de remediar ese mal inherente a todos los países, como antes lo hemos dicho.

Sin embargo, podemos vanagloriarnos que, entre nosotros, es decir, en nuestro país, en los casos en que ha sido necesario la unidad de acción, unos y otros han concurrido a prestar su contingente en el puesto del deber, que no reconoce simpatías, pero que tiene exigencias ineludibles que deben ser inexorablemente cumplidas.

Esto mismo demuestra que ese antagonismo reconoce móviles generosos y tendentes a un mismo fin; ¿quién tiene razón; quién no la tiene?

A nosotros no nos incumbe juzgarlo, pues al emitir una opinión, sin embargo de ser esta sincera, podría creerse que pertenecemos a los unos ó a los otros, y como en esto tenemos una opinión propia, independiente completamente del criterio de los otros, pues miramos fría e impassiblemente—mal grado los impulsos de nuestros sentimientos—los hechos que se producen, podrían atribuirnos otros móviles que los que nos guían al escribir estas líneas.

S. J. A.

(Concluirá).

DESVIACION DEL COMPÁS.

PRIMERA PARTE.

CAPÍTULO I.

Acción de los imanes sobre la aguja del compás.—Desviación semi-circular.

25.—Si se suponen todas las piezas de hierro existentes a bordo situadas a tales distancias de la aguja que pueda despreciarse la longitud de esta, las acciones magnéticas parciales que produzcan sobre ambos polos de la misma, serán iguales, paralelas y dirigidas en sentido contrario, originando otras tantas cuplas, cuya resultante, podremos descomponer, como la cupla terrestre en una cupla horizontal y otra vertical. Esta última no interviene en la desviación: la primera se llama *cupla desviatriz* por ser la que desvia la aguja de la posición que ocuparía si solo actuase sobre ella la componente horizontal de la cupla terrestre.

Puesto que los dos polos de la aguja están sometidos a fuerzas iguales y contrarias, bastará considerar uno solo de ellos, el que se dirige hacia el Norte. Este polo, en tierra, estaría sometido a la sola componente horizontal terrestre, la que llevaría la aguja al plano del meridiano magnético: a bordo, el mismo polo, está además sometido a una de las fuerzas de la cupla desviatriz; luego la aguja tomará la dirección de la resultante de ambas fuerzas, que se llama *fuerza directriz de la aguja*. El ángulo que forma esta posición de la aguja con el meridiano magnético se llama la *desviación de la aguja correspondiente al rumbo actual de la proa*: la representaremos por *d*. La desviación, pues, será tanto menor cuanto menor sea la fuerza desviatriz, cuanto menos se aparte su dirección de la dirección de la fuerza terrestre, y cuanto mas considerable sea esta misma fuerza.

26.—En realidad es imaginaria la división de los hierros de

a bordo en dulces y duros: tales estados no se hallan en general de una manera perfecta: el hecho es que los hierros llamados duros son imperfectamente duros y los dulces son imperfectamente dulces. El estado magnético de los primeros varia mas ó menos después del lanzamiento del buque; y en cuanto a los segundos, las acciones mecánicas desarrollan en ellos un estado magnético mas estable que el que adquirirían bajo la sola acción de la tierra, pero que va desapareciendo con el tiempo.

No hay pues a bordo *magnetismo permanente*, propiamente hablando.

Así, se llama *magnetismo sub-permanente*, al magnetismo de las piezas de hierro imperfectamente duro y al contraído mediante acciones mecánicas por las piezas de hierro imperfectamente dulce.

Magnetismo inducido es el que contraen las piezas de hierro mas ó menos dulce bajo la influencia del magnetismo terrestre. El magnetismo inducido depende esencialmente del punto del globo en que se halla la nave y de su rumbo actual.

27.—Estudiamos la acción sobre la aguja imantada de un imán situado por encima ó por debajo de la rosa. Sea $n s$ la aguja imantada, mantenida horizontal por medio de un contrapeso. Coloquemos una barra imantada $N S$ en un plano horizontal próximo al de la aguja de modo que los centros de ambos se hallen en la misma vertical y los polos del mismo nombre estén dirigidos en el mismo sentido. Debido a la proximidad de la barra, la aguja se desviará fuertemente tendiendo a invertir completamente su dirección primera. Si ahora vamos alejando sucesivamente la barra, veremos a la aguja volver a esta posición cuando la barra se halle a una cierta distancia: es evidente que en esta posición la barra no ejerce ninguna influencia sobre la aguja. Aproximemos un poco la barra y veamos lo que sucede cuando se le hace girar 360° en su plano horizontal alrededor de su centro, suponiendo que su posición inicial corresponda al plano vertical de la aguja. La barra ocupará sucesivamente las posiciones $N S, N_1 S_1, N_2 S_2, N_3 S_3$.

En la primera posición la barra ejerce sobre la aguja una influencia nula, puesto que las acciones magnéticas tienen

lugar en el plano del meridiano magnético donde suponemos la aguja. Pero el equilibrio es inestable; por poco que llegue a apartarse la aguja de esta posición, se manifiesta la repulsión de N sobre n , de S sobre s . y lo mismo las atracciones de N sobre s y de S sobre n , originando una cupla desviatriz horizontal, y a causa de las distancias respectivas las repulsiones serán mayores que las atracciones, lo que llevará la aguja a la posición $n' s'$ produciéndose una desviación Este ó positiva n ó n'

Además, la fuerza directriz de la aguja resulta disminuida.

Análogamente puede verse que mientras la barra va de la posición $N S$ a la posición $N_2 S_2$ pasando por la, posición $N_1 S_1$ se produce siempre una desviación Este ó positiva que varía de 0° a 0° pasando por un máximo. Y, lo mismo, mientras el imán va de la posición $N_2 S_2$ a la $N S$ pasando por la posición $N_3 S_3$ se produce una desviación Oeste ó negativa que varía de 0° a 0° pasando también por un máximo.

28.—Se llama *Desviación semi-circular* a toda desviación que se verifica según la ley anterior; es decir, teniendo un signo diferente en cada semicírculo de la rosa y variando de 0° a 0° pasando por un máximo en cada semicírculo.

Si se supone que la longitud de la aguja es despreciable y que la distancia del imán a la aguja es constante, la acción de este también lo será y podrá determinarse la desviación que corresponde a una posición cualquiera del imán perturbador.

Sea $O P=P$ la magnitud constante (variable en dirección) de la fuerza que el imán ejerce sobre el polo n de la aguja. Si este imán gira un ángulo ζ , la fuerza $O P$ formará el mismo ángulo con el meridiano magnético, y la aguja sometida en n a dos fuerzas $O T=H$, componente horizontal del magnetismo terrestre, y $O P=P$, tomará una dirección $O R$. desviándose en un ángulo δ , el que podemos obtener del triángulo $O R V$ por la fórmula.

El valor máximo de δ ó de $\text{tg } \zeta$ se obtendrá igualando a cero su derivada con relación a ζ . Haciendo $P/H = a$, dicha condición de $\cos \zeta = -n$, para cuyo valor es

$$\text{tg } \delta = \frac{a}{\sqrt{1-a^2}}$$

Como además es

$$\text{tg } \zeta = -\frac{\sqrt{1-a^2}}{a}$$

se deduce

$$\text{tg } \delta \text{ tg } \zeta = -1$$

es decir que los valores de δ y ζ son complementarios, ó sea que la recta OP es perpendicular a la OR . Luego, un imán perturbador produce sobre una aguja imantada la máxima desviación cuando su dirección es perpendicular a la de la aguja desviada.

29.—Si suponemos que la posición inicial del imán perturbador es perpendicular al meridiano magnético y llamamos Q la magnitud de la fuerza que él ejerce sobre el polo n veríamos análogamente que si el imán gira un ángulo ζ , la desviación δ es dada por

$$\text{tg } \delta = \frac{R_1 V_1}{O V_1} = \frac{Q \cos \zeta}{H + Q \sin (\zeta + 90^\circ)} = \frac{Q \cos \zeta}{H - Q \sin \zeta} \quad (2)$$

En el caso general cuando la posición inicial del imán forma un ángulo cualquiera con el meridiano magnético, la fuerza que aquel ejerce sobre el polo n de esta, puede descomponerse en una $OP = P$ dirigida en el sentido del meridiano y en otra $OQ = Q$ perpendicular a este plano, y considerar que estas fuerzas emanan de dos barras imantadas situadas una en el meridiano y otra en sentido perpendicular.

Si el imán dado gira un ángulo ζ los dos imanes compo-

nentes giran el mismo ángulo, y lo mismo las dos fuerzas P y Q . Según la ley de la composición de las fuerzas, se tendrá la dirección de la aguja imantada llevando: 1° $O T$ igual y paralela a la fuerza terrestre: 2° $T P_1$ igual a P_y formando con el meridiano un ángulo ζ ; 3° $P_1 Q_1$ igual a Q y formando un ángulo ζ con la perpendicular al meridiano. La desviación δ se deduce del triángulo rectángulo $O Q_1 V_2$ del que se obtiene

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{P \operatorname{sen} \zeta + Q \operatorname{cos} \zeta}{H + P \operatorname{cos} \zeta - Q \operatorname{sen} \zeta}$$

30.—En los casos precedentes, vemos que para llegar a la expresión de $\operatorname{tg} \delta$, hemos descompuesto las fuerzas que obran sobre el polo rojo de la aguja en dos componentes, una dirigida hacia el Este magnético, la otra hacia el Norte y dividida la primera por la segunda. Este método es general y lo seguiremos en lo sucesivo.

La componente mas importante es la dirigida hacia el Norte, puesto que tiende a llevar la aguja al plano del meridiano; se la llama *fuerza directriz hacia el Norte* (variable con la proa del buque).

El promedio de los valores de esta fuerza para todos los rumbos, se llama *fuerza directriz media hacia el Norte o fuerza media hacia el Norte*.

La influencia de un imán perturbador sobre esta fuerza media, cuando la proa describa la rosa entera, es Lula, puesto que los términos que la representan cambian de signo para rumbos diametral opuestos.

31.—Examinemos ahora la influencia sobre la aguja $n s$ de un imán que gira 360° alrededor del centro de aquella, partiendo de la presión $N S$ para ocupar sucesivamente $N S N_1 S_1 N_2 S_2 N_3 S_3 N S$, teniendo presente, que en razón de la distancia, el efecto del polo S prepondera sobre la acción del polo N .

Lo mismo que en el caso anterior veremos que, mientras la barra pasa de la posición $N S$ a la $N_2 S_2$ se produce en la aguja una desviación Este ó positiva, que varía 0° a 0° pasando por un máximo que corresponde a la posición en que el imán es perpendicular a la dirección de la aguja desviada.

Lo mismo, cuando la barra imantada va de la posición $N S$ á la NS se produce en la aguja una desviación Oeste ó negativa que varía de 0° á 0° pasando por un máximo, que tiene lugar cuando la barra y la aguja desviada son perpendiculares entre sí.

Las fórmulas que dan la desviación dependen de la posición inicial del itnan perturbador y son idénticas en caso á los (1) (2) (3).

32.—Para un imán vertical, se producen los mismos fenómenos, es decir que dicho imán produce una desviación semicircular cuya tangente es dada en caso por una de las dichas fórmulas.

33.—El caso general es el de un imán perturbador inclinado respecto del horizonte en un cierto ángulo. Este imán produce sobre la aguja una cupla desviatriz, y aquella de sus fuerzas que actúa sobre el polo n de la aguja, podemos considerarla descompuesta en tres componentes; una P horizontal de que el meridiano magnético, otra Q horizontal y perpendicular á esta dirección y una tercera R vertical, é imaginar que cada una de estas fuerzas proviene de una barra imantada.

La desviación dependerá solamente de los imanes P y Q si el buque permanece recto; pero si está escorado el imán B formará un cierto ángulo con el plano de la rosa y dará lugar á una componente horizontal.

34.—Según las hipótesis hechas, y prescindiendo por el momento del hierro dulce del buque, tenemos pues, que las acciones sobre la aguja de los imanes de á bordo, cualquiera que sea su número y forma, pueden componerse en una cupla única, y la fuerza de esta cupla que actúa sobre el polo n de la aguja puede descomponerse en tres componentes: una P dirigida hácia proa, otra Q dirigida hácia estribor ó babor según los casos y otra R en sentido vertical y obrando hácia arriba ó hácia abajo. Estas fuerzas pueden además considerarse como originadas por tres imanes convenientemente situados.

CAPÍTULO II.

Acción de las piezas de hierro dulce sobre el compás.

Desviación cuadrantal.—Desviación semicircular.

35.—Emplearemos la palabra *vastago* para significar una pieza alargada de hierro dulce, reservando la palabra *barra* para todo imán permanente.

Las acciones que estos ejercen sobre la aguja las hemos considerado constantes en magnitud aunque variables en dirección : las acciones relativas a las piezas de hierro dulce son variables a la vez en dirección y en magnitud, al describir dichas piezas una rotación al rededor del compás.

Un vastago de hierro colocado en la dirección de la aguja de inclinación, se imanta inmediatamente, adquiriendo la mitad inferior fluido austral en el Norte, fluido boreal en el Sur y tomando la mitad superior el fluido de nombre contrario.

Si a partir de esta posición, el vastago gira en el plano del meridiano magnético su intensidad magnética disminuye y es proporcional al producto $F \cos \alpha$, donde F es la intensidad del magnetismo terrestre y α el ángulo del vastago con la aguja de inclinación.

Cuando $\alpha = 90^\circ$, no hay indicios de magnetismo en el vastago : si hallándose este en una posición cualquiera se le hace girar 180° , los polos cambian de una a otra extremidad, siendo siempre el inferior de especie contraria a la latitud magnética.

Seguiremos considerando la fuerza F de la cupla terrestre, que actúa en el polo rojo de la aguja, descompuesta en una horizontal H , *componente horizontal terrestre* y otra vertical Z dirigida hacia el nadir, puesto que, en el Norte, es la extremidad Norte de la aguja de inclinación la que se inclina hacia abajo.

Las acciones magnéticas de los hierros

dulces y duros de a bordo, según el rumbo de la proa, se hace necesario referir todas estas fuerzas a tres ejes fijos al buque. Estos tres ejes tendrán por origen común el centro de la rosa y sus direcciones serán: OX paralela a la quilla y dirigida

hacia proa; OY en el plano horizontal de la rosa y hacia es-
tribor: OZ según la vertical y hacia el nadir. Descompon-
dremos todas las fuerzas según estos ejes y daremos a los
componentes el signo + ó — según que actúen en el sentido
indicado ó en sentido contrario.

En cuanto ó los rumbos de la proa los contaremos de 0° a
 360° a partir del Norte hacia el Este.

37.—Se puede representar el hierro dulce de a bordo por
medio de nueve vastagos ideales.

Imaginemos una pieza de hierro dulce situada en un paraje
cualquiera del buque, y sea M su polo mas próximo a la rosa,
 OM la dirección de la fuerza que ejerce sobre el polo «de
la aguja, MF la magnitud de esta fuerza, que puede supo-
nerse como la resultante de tres fuerzas originadas por tres
vastagos Mx , My , Mz paralelos a los ejes coordenados y cu-
yos tres polos se confunden en M .

La fuerza que ejerce sobre la rosa el vastago Ox , dirigida
según OM , puede ser descompuesta en tres fuerzas según los
tres ejes OX , OY , OZ y suponer que estas fuerzas emanan
de tres vastagos de hierro dulce a , d , g , paralelos a la quilla
y situados, el primero a sobre OX , el segundo d en el plano
horizontal de la rosa y de modo que su polo mas próximo
quede sobre OY , el tercero g por encima del plano de la
rosa y de modo que su polo mas próximo quede sobre la
vertical que pasa por el centro de la rosa.

Del mismo modo el vastago My puede ser reemplazado
por tres vastagos paralelos a yO uno e sobre Oy , otro b en
el plano horizontal de la rosa y de modo que su polo próximo
quede sobre Ox , y un tercero h tal que su polo próximo
quede sobre la vertical del centro de la rosa.

Por último el vastago Mz puede reemplazarse por los tres
vastagos verticales cfk cuyas posiciones están indicadas en la
figura.

La teoría precedente se funda en la hipótesis de que la lon-
gitud de la aguja sea infinitamente pequeña, y en la que de los
segundos polos de los vastagos no ejerzan ninguna acción so-
bre la aguja.

Según la posición de Mx con relación a la rosa los tres vas-
tagos $a d g$ podrán tener una cualquiera de las posiciones in-

dicadas en las figuras dobles (1), (2), (3). Los vastagos *e*, *b*, *h* pueden ocupar las posiciones indicadas en las figuras (4), (5), (6), y los *c*, *f*, *k*, las que representan las figuras (7), (8) (9).

38.—Examinemos la acción que cada uno de estos nueve vastagos ejerce sobre la rosa, notando que, si el buque está recto, los vastagos *g*, *h*, *k*, no producen desviación, puesto que solo ejercen acciones verticales.

Tomemos por ejemplo el vastago *a*, y veamos lo que acontece cuando, a consecuencia de una rotación del buque, ocupa sucesivamente alrededor de la rosa diversas posiciones. No nos ocuparemos sino de la acción del polo mas próximo a la rosa y supondremos que el magnetismo del vastago *a* solo es debido a la acción de la tierra y que la posición inicial del buque sea la del Norte magnético.

En la posición 1 el vastago *a* se imanta; aumenta la fuerza directriz de la aguja y no produce desviación: idéntica cosa ocurre en la posición 16 diametralmente opuesta.

En las posiciones 8 y 24 el vastago no se imanta y por tanto no ejerce ninguna acción sobre la aguja.

En las posiciones intermedias, es fácil verificar que en el cuadrante de 1 a 8 se produce una desviación *N E*; en el cuadrante siguiente de 8 a 16 la desviación es *N O*; en el tercero de 16 a 24 vuelve a ser *N. E.* y por fin en el cuarto, de 24 a 1 vuelve a ser *N. O.* cambiando asi de signo la desviación de un cuadrante al inmediato. A toda desviación que sigue esta ley se le llama *desviación cuadrantal*.

Los vastagos horizontales *b*, *d*, *e*, producen pues sobre la aguja, lo mismo que el vastago *a* una desviación cuadrantal, aumentando la fuerza directriz media de la misma siempre que estos vastagos queden por entero de un mismo lado de la rosa ó disminuyéndola en caso contrario. Los imanes permanentes al contrario, no modifican la fuerza directriz media de la aguja. (.)

—En cuanto a los hierros dulces verticales, *c g f*, debe notarse que sus polos no cambian con los movimientos del buque mientras no cambie la latitud magnética, por consiguiente estos hierros pueden considerarse en cada hemisferio como imanes permanentes (variables en intensidad) y producirán sobre la aguja una desviación semicircular. ()

Se deduce que la desviación semicircular que imprimirá a la aguja un vastago vertical de hierro dulce, depende solo de la proa del buque y del valor que, a este rumbo, tenga a bordo la componente horizontal magnética, puesto que ella se opone a la desviación.

En un mismo hemisferio esta desviación tiene el mismo signo, pero varía en intensidad; y en hemisferios diferentes tiene signos contrarios.

El hierro dulce vertical no tiene, como los imanes permanentes, ninguna influencia sobre el valor de la fuerza directriz media.

39.—La desviación semicircular total depende pues de las tres circunstancias siguientes:

1.^a Del magnetismo sub-permanente del buque que puede considerarse constante.

2.^a De la acción de los hierros dulces verticales, variable con la posición geográfica del buque.

3.^a De la intensidad de la componente horizontal terrestre que se opone a la desviación y es tan bien variable con la posición del buque sobre la superficie del globo.

Luis Pastor.

(Se continuará.)

CRONICA GENERAL.

El viaje de «La Argentina»—El 20 de Enero zarpó para los mares del Sud la Corbeta «La Argentina» llevando a su bordo los Cadetes de la Escuela Naval, que ha poco terminaron satisfactoriamente los estudios que correspondían al año que feneció.

A nadie que se interese, aunque sea medianamente, por nuestras cosas de Marina, escapará la trascendental importancia de los viajes de instrucción práctica que efectúa nuestra Escuela, desde un año a esta parte, aunque con trabajos ímprobos por parte de su Director para conseguirlos. Esta es de la única manera que llegaremos a tener Oficiales de Escuela *formados*, porque así a los caudales de su preparación científica, unen la práctica indiscutible y necesaria a todo Oficial de Marina de nuestros tiempos.

Antes de ahora se preocupaba mas de la práctica marinera del Oficial de Escuela y se descuidaba un tanto su preparación científica; pero, no quedamos estacionarios y siguiendo una evolución natural, vamos adelante y nuestros jóvenes marinos aprovechan el tiempo y se dedican con ahinco al estudio que pronto los pondrá en condiciones idénticas a la Oficialidad de cualquiera de las Marinas adelantadas de las potencias europeas. Esta no es una petulancia y no hay mas que *consultar* programas; pero, no por esto hay que hacerse ilusiones:—es necesario trabajar y trabajar con constancia y empeño, para que a su debido tiempo podamos palpar sus buenos resultados, apoyados por las buenas disposiciones que dicte la superioridad. Ellas no se hacen esperar felizmente.

Los últimos decretos del Exmo. Gobierno, de reorganización de la Armada y reglamentación de ascensos por concurso, tienen una grandísima importancia y sirven de aliento y estímulo a la Oficialidad estudiosa; tanto a los que han salido de la Escuela Naval como a los que no, y que deseen seguir adelante matando para siempre la desaplicación y apatía consi-

guiente que produce la convicción de que todos han de ascender, una vez que hayan cumplido sus dos, tres o mas años de servicio activo ó inactivo.

La Comisión para la confección de prográmasete., etc., está yá nombrada y ha celebrado sus primeras reuniones : — la tarea es árdua y difícil, pero es necesario empezar por algo para acabar por mucho; y creemos que eso debe hacerse en obsequio de la importancia que ya tiene nuestra Marina militar y de ese puñado de muchachos que con tanta abnegación, fe y esperanza, han abrazado la difícil carrera del Oficial de Marina y que actualmente surcan los mares con el loable anhelo de con la práctica dar solidez a sus conocimientos teóricos, con la modesta pretensión de que al término de su carrera puedan llamarlos con justicia, Oficial de Escuela.

Si los benéficos decretos del Gobierno se llevan a cabo en todas sus partes, pronto veremos a otros buques de la Armada haciendo viajes de instrucción idénticos a los que hace hoy «La Argentina», y el cuerpo general de los Oficiales de la Armada, harán a su vez los suyos y por fin, con las pruebas que dé cada uno, se convencerán los comandantes que sin necesidad de hacerse pilotear por aquellos que no pertenecen al gremio militar, pueden confiar en el conocimiento y capacidad práctica de sus oficiales para ir de un puerto a otro cualquiera:—será una satisfacción para todos.

No habrá derecho a decir que estas pretensiones son exageradas en cuanto es sabido que todos los que visten el uniforme de Oficial de guerra, deben aspirar a tener suficiente capacidad y competencia para poder guiarse por sí—y tratar de conocer bien los resortes de su profesión, para poder llenar con altura el puesto que se le confie en cualquiera circunstancia.

Esperamos y esperamos confiados en la reacción favorable que para la Marina empieza y en el Gobierno que con razón le dedica actualmente una particular atención. Necesitamos buenos buques y antes que buenos buques, buen personal; pero para esto no hay que quedarse en proyectos como el de los Aprendices Mecánicos, Condestables, Cabos, Oficiales de mar, Marineros y otros.

La duración del viaje de «La Argentina» según las instrucciones que conocemos, será de cuatro a cinco meses por lo

menos; visitando durante ellos algunos puertos de la República de Chile. Suficiente tiempo tienen los alumnos para trabajar y no dudamos que el personal encargado de su instrucción, sabrá hacerlos aprovechar y sacar todo el partido posible, según lo permitan las circunstancias en las muchas peripecias que regularmente tiene una navegación larga a la vela.

* * *

Exámenes en la Escuela Naval.—Del 10 al 19 del mes de Diciembre, tuvieron lugar los exámenes correspondientes a fin de año, en este importante establecimiento de educación científico militar, que tantos y señalados servicios está llamado a prestar al cuerpo general de la Armada, en el movimiento evolutivo que se ha emprendido desde un tiempo a esta parte, que es de esperar dará los resultados que se desean, y las esperanzas del Gobierno no se verán defraudadas dando por fin a nuestra Marina de guerra un personal técnico idóneo.

El resultado general que arrojan las planillas de los exámenes rendidos, es bajo todo punto de vista satisfactorio y con verdadero placer hemos oído verter la autorizada opinión de varios examinadores competentes, que habla bien alto en pro de los jóvenes educandos, con respecto a su preparación científica. El Director de la Escuela y el personal docente de la misma, deben estar satisfechos del éxito alcanzado.

Catorce son los alumnos que han rendido satisfactoriamente su última prueba para obtener la graduación de Alférez de Fragata; es buen contingente para la Armada. El BOLETÍN se hace un placer en saludar a los noveles Oficiales deseándoles prosperidad en la carrera y ofreciéndoles sus columnas.

La lista que publicamos no está aún aprobada por el Superior Gobierno, pero no pasará muchos días sin que lo esté y salga el decreto correspondiente.

4.º AÑO.—*Sobresaliente*:—Hilario A. Ibarra.

Muy buenos—Juan Attwell, Luís Imperiale, Adolfo Lamarque, Lorenzo Saborido, Ramón Casas, Carlos Montaña, Luís Lan, Francisco Lamí.

Buenos.—Jorge Victorica, Juan Grierson, Enrique Laborde, Beltran Besson, José Ferrini.

3.^{er} AÑO.—*Muy buenos*.—José Monetta, Ramón G. Fernandez, Julián Irizar, Diego García.

Buenos.—Arsenio L. Decoud, Leopoldo Gard, Carlos Soldani, Mariano Beascochea, Gregorio Díaz, Tomás Grierson.

2.^o AÑO.—*Muy buenos*.—Tomás Zurueta, Vicente Oliden.

Buenos.—Alfredo Malbran, Bernabé Mesoño, Leopoldo Perez, José Pereira, César Noguera, Fermín Novillo.

Regular.—José Luisoni, Ernesto Anabia, Miguel Giralt, Carlos González.

1.^o AÑO.—*Sobresalientes*.— Jacinto Caminos, Ismael Galindez.

— *Muy bueno*.—Miguel Otaño.

Buenos.—Guillermo Jones Brown, Virginio Moreno Vera, Francisco Borges, César Maranga, Alfredo Iglesias, Roberto Wilkinson, Julio Goulú, Exequiel Guttero, Eduardo Pizzamiglio, Florencio Dónovan.

Regular.—Julio Córdoba.

El Artillero.—Hemos recibido el primer número de esta interesante revista que se publicará quincenalmente en la vecina Capital, y que, sin haber variado su programa, viene a sustituir la publicación *Regimiento 1.^o de Artillería*.

Una prueba elocuente de la importancia que ha alcanzado, es el entrar a su tercer año de vida, llena de prosperidad.

Al felicitar a su Director, Redactor y Administrador, Capitán D. Juan J. Debalí no dudamos que alcanzará *su principal objeto, que es el contribuir a difundir fácil y agradablemente los conocimientos militares entre todas las clases del Ejército*.

Nuestro boletín.—Los señores socios y suscritores que no recibieren con puntualidad nuestro BOLETÍN, se servirán comunicarlo a la Dirección para salvar todo inconveniente.

Exposición Internacional de buques de guerra.—El 1.^o de Mayo del corriente año se inaugurará en el puerto del Havre la primera exposición internacional de buques de guerra.

Ha sido invitada nuestra República para que sea allí representada.

¿Se tomarán en consideración las exposiciones que hace el

Sr. Ministro de Francia en una extensa nota, manifestando la conveniencia de tomar parte en ella?

Dentro de poco lo sabremos.

Una nueva obra.—Por la casa *E. Bernard y C.^a* de París ha sido editada una nueva obra titulada *Curso de Construcciones navales*.

Desde hace veinte y cinco años no se ha hecho en Francia publicación alguna a este respecto.

La obra ha sido recopilada de las clases dictadas en la Escuela de Ingenieros Navales de París por el renombrado profesor Sr. Hauser.

Recomendamos a nuestros compañeros de arma su adquisición.

Es un volumen en 4.º de 600 páginas con un atlas y 325 figuras; *su precio* es de 80 francos.

«**La Patagonia**».—El día 20 del corriente zarpó con rumbo a Gibraltar este crucero que viene a aumentar nuestro material bélico flotante. Pronto sabremos a que atenernos respecto a las calidades marineras de este buque sobre lo que tantas y diferentes opiniones se han vertido.

Esperamos obtener la primera correspondencia desde el puerto que arriba citamos.

Conducción de víveres.—No puede ser mas pésimo el servicio que están haciendo los vapores, en la conducción de víveres a los buques de la armada, que se encuentran fondeados en Balizas exteriores y la barra.

El Gobierno está pagando 40 \$ m/n diarios y la consecuencia de este enorme gasto, que bien puede así llamarse, es el poner en servicio el vapor mas deplorable de la flotilla que posee la casa Mihanovich, salir a la hora que mas le convenga, y nunca destinar un mismo vapor para ese objeto.

Son generales las quejas, tanto de Oficiales superiores como de los subalternos.

Por otra parte, el estado en que llegan los víveres frescos a bordo, es imposible describirlo: es necesario ser testigo ocular para creerlo; bástenos decir que muchos días, en esta

época de calor, la carne está expuesta al sol durante tres horas, antes de llegar al último buque.

Es necesario se tomen medidas enérgicas al respecto, pues con la suma de 40 \$ m/n puede exigirse un servicio mas que bueno y sentar el precedente que si se ha contratado un vapor es para mejorar de condición y no para encontrarse en las mismas necesidades que cuando se hacia el servicio con una ballenera.

Don Luís Pastor.—Ha partido en el «Villarino» para el Sur el Sr. D. Luís Pastor, profesor de la Escuela Naval y uno de los colaboradores del BOLETÍN. Piensa incorporarse a «La Argentina» en «Santa Cruz» y hacer el viaje de instrucción con los Cadetes.

Desearnos al distinguido profesor un viaje feliz y una buena cosecha para el BOLETÍN.

Nuevas redes para defenderse de los torpedos.—En Portsmouth se experimentó a bordo del *Dido* un nuevo sistema de redes propuestas por el señor Bullivant. Las perchas que sostienen las redes han sido sustituidas por tubos de acero que vienen a ser por consecuencia menos pesadas que las usadas hasta la fecha, facilitando también el método de colocarlas y volverlas a bordo.

Los nuevos proyectiles cargados de melinita.—En Chavignon tuvieron lugar en presencia del señor Ministro de la Guerra los experimentos de artillería bajo el triple aspecto del cañón, del proyectil y de la sustancia explosiva que contiene este mismo.

El cañón que es de nuevo modelo parece un mortero de 22 centímetros; la materia explosiva es una composición química llamada *melinita* el secreto de la cual no ha sido publicado ; el proyectil es una granada de 110 kilogramos.

Esta granada lleva en su extremidad una punta de acero que posee un terrible poder destructor y que en la explosión lanza los fragmentos alrededor con una fuerza verdaderamente increíble.

La batería de donde se hicieron las pruebas estaba colocada en la Villa de Chavignon y tiraba a la distancia de 3 kilóme-

tros contraías obras de fortificación de Malmaison. Los efectos fueron sorprendentes y muy superiores a todos los que se han obtenido hasta la fecha con proyectiles explosivos.

Pólvora nueva.—En el establecimiento gubernativo dinamarqués de Frederick-swärk se ha fabricado una pólvora nueva la cual según el parte de la Comisión militar ha dado mejores resultados que la pólvora negra austríaca. Las experiencias se hicieron con cañones de 15 centímetros y de 35.5 centímetros.

La velocidad inicial del proyectil superó la obtenida con las demás pólvoras, mientras que el precio de la dinamarquesa tiene una rebaja del 66 % sobre la Austríaca.

Torpedera china de alta mar. — La casa Sichan de Elbing (Prusia) ha construido para el Gobierno Chino una torpedera de grandes dimensiones, que acaba de cumplir, con gran suceso, un largo viaje para llegar a su destino, demostrando ser un verdadero buque autónomo.

Partió de Elbing en Junio último, llegó a Dartmouth en tres días y cinco horas.

De Dartmouth a Lisboa en dos días y nueve horas.

De Lisboa a Gibraltar en nueve horas.

De Gibraltar a Port-Said (sin recalar) en siete días y cuatro horas.

De Port-Said a Aden en cinco días y dos horas.

Y de Aden a Colon en ocho días y dos horas.

Nos faltan los detalles sobre el resto del viaje; el diario del cual hacemos la traducción nos indica únicamente su feliz y honroso arribo a Fou-Schéou.

La tripulación era alemana. El gasto total del viaje comprendidos los sueldos, el reempatrio de los tripulantes y el consumo de carbón no pasó la suma de 56 250 francos.

Este buque tiene 43.^m 80 de eslora 4.^m 96 de manga y cala 2.^m 20

Consume menos carbón que los demás buques de su misma fuerza porque tiene una máquina de triple expansión, que desarrolla una fuerza de 1600 caballos y da al propulsor 360 revoluciones por minuto ; el tiraje forzado no se emplea, sino

para obtener una velocidad superior a los 10 nudos. La provisión de carbon le permita efectuar mil leguas marinas andando diez nudos y el consumo de carbon a esta velocidad no es mas que de 50 kilogramos por hora.

El sistema da triple expansión tiene aún una ventaja y es la de no producir vibraciones en su casco : el propulsor tiene tres alas y el pequeño diámetro de 1.^m 98.

También es excepcional para el roldido; a toda velocidad queda horizontal con el agua produciendo un insignificante movimiento: la única caldera que tiene es del tipo locomotora y funciona con la presión de 12 atmósfera.

Tiene una hélice de repuesto.

El casco es sólidamente construido permitiéndole usar tres palos con velas triangulares y un foque.

La chimenea está munida de un aparato para hacer desaparecer todas las chispas.

En las pruebas la velocidad alcanzada fue de 24 nudos y durante una hora de 23 nudos teniendo en esta ocasión carbon suficiente para cruzar mil millas.

El armamento consiste en dos tubos para lanzar torpedos, otros dos mas movibles, un cañón de tiro rápido y dos ametralladoras revolver.

La instalación para el alojamiento de los tripulantes en general es muy lujosa. Tiene dos cámaras. La de popa es suficiente para contener cuatro oficiales y dos maquinistas. A proa está la otra cámara para alojar la marinería.

Torpedera rusa «Wiborg».—Esta torpedera construida para la Rusia ha alcanzado en las pruebas la velocidad de 22 nudos, que según los cálculos efectuados, en tiempo de guerra con todos los elementos necesarios a bordo sé reducirá a 21 nudos.

Esta velocidad ha sido mantenida durante tres dias, en corridas que duraban cuatro horas cada una.

El casco de esta torpedera es de una construcción especial tanto por su ligereza cuanto por sus lineas delicadas.

Gobierna tanto hacia adelante como hacia atrás, pudiendo describir un semicírculo en menos de 30 segundos.

Los dimensiones principales son las siguientes:

Eslora 45 metros.

Manga 5.^m 18.

Puntal 2.^m 89.

El armamento consiste en cuatro tubos lanza torpedo y dos ametralladoras revólver Hotchkiss.

Esta torpedera ha sido construida por los señores Thomson de Clydebank.

«**El lazareto de Buenos Aires**». —Con este título la *Revue Maritime et Coloniale* de Diciembre último trae en su crónica la siguiente nota que el señor Ministro de Francia en Buenos Aires ha dirigido al de Relaciones Exteriores de esa misma República:

Antes de estos últimos años no existía lazareto alguno en la República Argentina.

Los buques de ultramar que tocaban la mayor parte en el Brasil, donde reina generalmente la fiebre amarilla, eran sometidos durante cierta época del año a cuarentenas que dañaban sus operaciones. Mis predecesores y las demás legaciones extranjeras habían en varias ocasiones insistido cerca del Gobierno argentino para que se decidiera a instalar un establecimiento que permitiera el desembarco de los enfermos que en caso de epidemias contagiosas eran dejados a bordo. El puerto de Buenos Aires no tenía en esa época la importancia que ha tomado después, y el Gobierno no apremiado ya por las circunstancias, apura la realización de sus promesas.

La epidemia de cólera que se declaró hace dos años en Europa; hizo instalar en la Isla de Martín Garda un lazareto que solo deberá ser provisorio.

Hoy día se ocupa para hacer construir sobre un banco cerca de la misma isla un establecimiento definitivo, que podrá contener 96 pasajeros de 1.^a y de 2.^a clase y 1070 de 3.^a clase, con una enfermería para recibir 240 enfermos.

De esta manera se habrá allanado una causa que fue por mucho tiempo el desarrollo de dificultades que tocaban directamente la navegación—« Rouvier » Ministro de Francia en Buenos Aires.

Los grandes cañones ingleses.—La conferencia dada por el Sr. Federico Bramwell en el instituto de Birmingham y Mid-

land bajo el título de *Nuestros grandes cañones*, *El Standard* la reasume de la siguiente manera:

Después de haber tratado largamente y con gran prolijidad los varios elementos técnicos del sujeto es decir—fabricación de las piezas, forma y velocidad del proyectil, los respectivos valores del acero y otros metales, el conferenciante, indicando al gran aumento de las dimensiones de los cañones que se ha verificado en varios años, preguntó cual había sido la causa. Esta, agregó, es necesario buscarla en la contienda empeñada entre los cañones y las corazas, es decir entre el ataque y la defensa. Los esfuerzos que estos dos contendientes están haciendo sin descanso alguno para sobrepasarse mutuamente han hecho aumentar las dimensiones de los cañones ingleses hasta producir algunos del peso de 110 toneladas, que tienen un largo de 44 pies y que lanzan proyectiles de 1800 libras con una carga de 320 libras.—En seguida el Sr. Federico continuó diciendo:

Tal vez Uds. se preguntarán: Cómo es que de continuo se oye afirmar por personas reputadas comunmente por muy valientes que en la fabricación de cañones ingleses no hay progreso; que ellos son inferiores a los de las demás naciones, que son los menos seguros, que continuamente sufren averías, que se deterioran pronto, si no se ponen fuera de uso, cosas que no suceden en las demás naciones? Referente a todo esto veamos como están realmente los hechos.

En 1874 la pieza principal de la artillería inglesa era el cañón rayado y de avancarga de 12 pulgadas, de 38 toneladas y de 14 calibres—formado por un tubo de acero parcialmente forrado de hierro batido: su proyectil pesaba 700 libras, tenía el máximo largo de tres calibres, la velocidad en la boca era de 1410 pies por segundo y su energía inicial era de 9650 pies-tonel. Hoy día el cañón inglés del mismo calibre de 12 pulgadas pesa 45 toneladas, se carga por la culata, sus rayas son múltiples, la rotación del proyectil es producida por un apósito aro: es todo de acero y su largo es de 21 1/2 calibres. El proyectil de este cañón pesa 714 libras, su mayor largo es de 3 calibres, la velocidad en la boca es de 1900 pies por segundo y su energía inicial es de 18000 pies.

En estos pocos años, desde una velocidad inicial de 1410 pies hemos llegado a una de 1900 con el mismo proyectil y que hemos aumentado la fuerza viva aumentando el peso del cañón apenas un 20 %: esto debe llamarse según mi parecer un verdadero y grande progreso.

Pasando a las dimensiones de las piezas observaré que allá en 1874 el mas grande cañón inglés era el de avancarga de 38 toneladas y que ahora estamos fabricando uno de 110 toneladas, todo de acero y a retrocarga, de 25 calibres ; su proyectil pesa 1800 libras, tiene una velocidad a la salida de 2100 pies por segundo y una fuerza viva inicial de 55040 pies tonelada.; es esto, según mi ver, también un gran progreso.

Después, en cuanto a nuestros progresos de la estructura del material, quiero recordarles las experiencias que estamos realizando para la fabricación de los cañones a cintas de acero. Con todo podrían todavía refutarme que no basta poner en comparación nuestros actuales cañones con los que teníamos antes, pero si que convendría parangonarlos con aquellos de las otras naciones que poseen al presente. Y bien, los mas grandes cañones de acero que posee la Francia, por lo que a mí me consta, pesan 75 toneladas, tienen un diámetro de 16 1/2 pulgadas, lanzan un proyectil de 1720 libras, con velocidad en la boca de 1739 pies por segundo y con una fuerza de 36000 pies toneladas: estos cañones son de retrocarga con rayas múltiples progresivas, como las de los cañones ingleses.

La Alemania no creo que tenga en servicio cañón alguno mas grande que los de los franceses que he mencionado, aun que tenga iguales y que Krupp se aliste para fabricar algunos de 119 toneladas como los que ya ha fabricado para la Italia.

Esta última nación, fuera de los dos cañones de 119 toneladas, ha hecho construir en Inglaterra todos lo demás cañones de 100 y 105 toneladas.

Los datos balísticos del cañón de 119 toneladas son los siguientes—peso de la carga 727 libras, id del proyectil 2 314 libras, velocidad a la salida 2 019 pies por segundo, fuerza viva inicial 50 324 pies tonel. De lo que deduzco y creo con

razón que las condiciones de la Italia respecto a los grandes cañones son iguales a las nuestras.

Lo que he hasta aquí expuesto debe bastar para demostrarles que no nos encontramos mas bajos que las otras naciones y que nos mantenemos bastante bien en primera línea, en el mismo tiempo que referente a los experimentos para fabricar cañones con cintas de acero yo creo que lo que hemos hecho y vamos haciendo superan todas las tentativas emprendidas por cualquier otra nación.

Ustedes podrían todavía replicar que todo esto va bien y prueba que nuestros cañones no ceden ante el poder de los ajenos; pero que a cuanto se dice, los nuestros son menos resistentes, y se han verificado entre nosotros mas accidentes que en otras partes. Examinemos estos desastres y notemos al mismo tiempo que los acaecidos cerca de nosotros los conocemos muy bien todos, mientras no conocemos con igual exactitud todos aquellos sucedidos en casa ajena, porque estas cosas se tienen ocultas hasta donde se alcanza. A tal efecto creo se contentarán de restringir el examen a los cañones de retro-carga del diámetro de 6 pulgadas, y que el peso es aproximadamente una tercera parte de aquel de los cañones de 8 pulgadas que figuraba en la *Inventions Exhibitions*, y a los cañones de mayor calibre y que volvemos a seis años, atrás. De los cañones de seis pulgadas entre los que están en servicio y los que se construyen tenemos aproximadamente de trescientos a cuatrocientos.

De los cañones en servicio han reventado dos de seis pulgadas y uno de doce.

Ya he hecho mención de uno de los primeros describiendo los efectos de una caverna escondida; el otro voló con media carga y el ánima no era sunchada.

El de 12 pulgadas también voló, tirándose con tres cuartas partes de carga. A mas de estos desastres acaecidos en servicio ha habido dos explosiones mas, de cañones de 9.2 pulgadas y de 18 toneladas, mientras se probaban, encontrándose los sirvientes amparados por reparos que se habían hecho al propósito. Ninguno de los mencionados cañones era sunchado, todos eran de tipo viejo, construidos parte en acero y par-

tes en hierro batido: nótese que dos de ellos reventaron con la carga reducida.

Citemos ahora algunas de las explosiones acaecidas en los cañones de otras naciones. Es sabido que en Mayo del año pasado un cañón francés de acero de 75 toneladas y de 16 1/2 pulgadas después de haber dado buen resultado en las pruebas, y tirando con carga reducida, reventó en la boca que no estaba sunchada: después de tal accidente fue examinado otro cañón compañero del primero, y se reconoció también que él había reventado en el mismo punto: tanto el uno como el otro fueron refaccionados cortando la parte lesionada. Creo que se ha resuelto que en adelante todos los cañones de aquel tipo sean sunchados.

En 1880 un cañón de 12 1/2 pulgadas reventó al tercer tiro. Estos son los accidentes ocurridos en Francia, de los cuales se tienen informaciones seguras; pero a mas de esos yo creo (aunque no esté muy seguro) que ha tenido también el cañón de acero del calibre de 9 1/2 pulgadas que reventó en la parte de la recámara, saltando la parte de la boca a un lado y la culata a otra, cayendo los sunchos en el montaje: a mas otro cañón de acero de seis pulgadas voló en la parte de la boca que no estaba sunchada.

En cuanto a los cañones fabricados en Alemania, sabemos que en 1877 en Constantinopla, un cañón de 11 pulgadas y de 28 toneladas reventó en la parte de la boca que no estaba sunchada, que en 1882 en Wilhelmshaven otro cañón igual reventó en la parte de adelante y en 1879 a bordo de una fragata escuela se rompió en tres pedazos un cañón de 9 1/2 pulgadas.

De los casos análogos sucedidos en los Estados Unidos en los últimos años, no puedo decir nada, pero sí que del parte de una comisión parlamentaria publicado en 1869 se recoge que en los años precedentes habrán tenido lugar 150 explosiones de cañones mientras hacían fuego: todos eran de hierro fundido y de varias dimensiones, desde los mas grandes de ánima lisa y del calibre de 15 pulgadas hasta los que usan proyectiles de 13 libras. A mas otros diez cañones habían reventado en la fabricación.

La prensa diaria de estos últimos dias nos ha traído la noticia de una explosión sucedida en Génova ; creo poderles refe-

rir con seguridad que aquel cañón tenia un diámetro de 12 $\frac{3}{4}$ pulgadas que era de hierro fundido reforzado con sunchos de acero de fábrica austríaca: su proyectil pesaba 760 libras y era disparado con carga reducida de 170 libras de pólvora: haciendo fuego saltó la parte de la culata.

A aquellos que hablan sobre este argumento como si la ciencia hubiese pronunciado su última palabra sobre la fabricación de los cañones, y los que se lamentan que estamos fabricando cañones que en breve tiempo serán anticuados, me limito a responder que podremos cesar de fabricarlos cuando todas las demás naciones convinieran en suspender sus fabricaciones hasta cuando se hubiese encontrado el tipo perfecto del cañón. Pero desde que ellas, por el contrario, se apresuran a armarse con cuanto de mejor se puede encontrar en el día, es evidente que nosotros debemos hacer otro tanto.

Ahora reasumiendo todo lo dicho hasta aquí, será bien hecho establecer cuales son los requisitos de una buena artillería y cuales son las dificultades que deben superarse para procurarlos en grado satisfactorio.

El principal es la fuerza que imprime una grande velocidad y una precisa dirección a un proyectil de una forma tal que sea la mas adecuada para que pase al través del aire ó del metal, según el objeto que se quiere alcanzar. En cuanto al material el proyectil debe ser tan resistente para poder competir con una plancha de coraza endurecida y sostenida por un robusto refuerzo. Estos son los resultados que deben obtenerse con el tiro: en cuanto al cañón, su peso debe ser el menor posible, pero al mismo tiempo el material de que es formado debe poder resistir, tanto transversal como longitudinalmente y con una presión tal, aplicada instantáneamente sobre cada pulgada cuadrada, que supere de mucho cualquier presión a la cual aquel mismo material pudiera estar sujeto por cualquier otro uso. El cañón se debe cargar por la culata, para facilitar la maniobra y para que se pueda introducir una carga mas grande que el diámetro del ánima y los aparatos de la parte de la culata deben ser tales para poder cerrar herméticamente cualquier escape de gas; pero al mismo tiempo deben ser tan simples para componer, si puede así decirse, instantáneamente esta perfecta obturación, y después de haber

resistido a la enorme presión ejercida sobre ellos por la explosión, puedan abrirse con la mayor prontitud. Para obtener la precisión en el tiro es necesario que el ánima del cañón sea rayada; pero al mismo tiempo débese impedir, hasta donde sea posible, los daños que la fricción ó la corrupción de la pólvora pueden llevar a las rayadoras. Hasta cuando el ojo del constructor no pueda penetrar en el interior de las masas metálicas y juzgar solo con la vista su calidad y condiciones, ningún cañón podrá ser proclamado *a priori*, ser seguro en modo absoluto.

A fin de quitar las demoras en la fabricación debería procurarse los medios para conducir las experiencias con la mayor prontitud : estos medios no los tenemos todavía y se debería gastar una buena suma de dinero para comprar un terreno adecuado a tal objeto.

El señor Bramwell cerrando su conferencia tocó los grandes gastos que se efectúan para las pruebas de los cañones y de los proyectiles, y observando que hasta tanto que las naciones continúen mirando con ojo codicioso las posesiones de una y de la otra, no es posible a la Inglaterra, que tiene tanta extensión de tierras bañadas por el mar, tantas colonias y un comercio enormemente grandes, cesar aquellos gastos necesarios para hacer frente a toda eventualidad según lo prescripto por una prudencia ordinaria; gastos enormes y anuales, pero que no deben parecer demasiado fuertes, considerados como indispensables para la seguridad.

(De la *R. M. I.*)

F. E. B.

LECCIONES DE GEOGRAFIA.

(*Continuación.*— Véase página 386).

Lección sexta.

AFRICA.

1.º Límites, situación y extensión—2.º Montañas, vertientes, ríos y lagos.—3.º Rasgos físicos notables.—4.º Clima y producciones.—5.º Población, razas, idiomas y religión.—6.º Divisiones políticas, gobiernos, capitales y ciudades principales.

1.º Africa, convertida en isla desde la apertura del istmo de Suez, es una de las tres partes del Antiguo Continente, separada de Europa por el Mediterráneo, de Asia por el mar Rojo, bañada al E. por el mar de las Indias y al O. por el Atlántico, y que se extiende desde el cabo Bueno al N. a los 37° 4' de latitud N. hasta el cabo de las Agujas al S. a los 34° 51' de latitud S. en un largo de 8015 kilómetros, y desde el cabo Verde al O. a los 19° 52' long. O. hasta el cabo Guardafuí al E. a los 48° 59' long. E. en un ancho de 8050 kilómetros cuadrados.

2.º Las alturas de Africa están aún mal determinadas; según algunos, las forman dos mesetas unidas por una gran cadena de montañas que se dirige de E. a O. siendo la figura de la del N. la de un trapecio y la de la del S. un triángulo; pero los geógrafos califican las montañas conocidas con los nombres:

1.º Sistema del Atlas marroquí, cuyo punto culminante es el monte Miltsin (3500 metros); el Atlas argelino, el tunecino y las montañas de Trípoli.

2.º Sistema de las cuencas del Nilo y del Mar Rojo que

abarca la cadena arábica, líbica y troglodítica y los montes de Semen y de Goeljam.

3.º Sistema de las cuencas del Níger, del Senegal, del Gambiay del Golfo de Guinea que comprende los montes Mendefy de Mandara, de Keng de Lomas, Tangué y de Niafra.

4.º Sistema sub ecuatorial que abarca la cadena Oriental con los montes Kenia y Kilidmandjaro, Njed, Missalez, Lupata, Drakensberg, Montañas de los Picos o de los Malutís, Montes de la Nieve y Montes Nieuweld y la cadena occidental con Sierra-Cumplida y los Montes Umma.

5.º Sistema insular Afro-Indico que comprende los Montes Malgaches y los Montes Mascareignes, donde se halla el pico de Nieve (3150 m).

6.º Sistema insular Atlántico que abarca las montañas de las Canarias, donde se encuentra el pico de Tenerife (3700 m).

Las aguas de Africa se vierten en el Mediterráneo, en el Océano Atlántico, en el Indico y en algunas cuencas interiores que no comunican con el Océano.

1.º En la vertiente del Mediterráneo oriental corre el Nilo, formado del Nilo Blanco (al que se une el Keilak o Bhar el Ghazel) y del Nilo Azul (en cuyo curso se encuentra con el lago Dembea) y en la del Mediterráneo occidental el Medjerda (antiguo Bragadas) en el país de Túnez, el Runnel y el Cherif (Argelia) de curso torrentoso, descendiendo de la vertiente septentrional del Atlas.

2.º En la vertiente del Atlántico el Draa, el Senegal, el Gambia, el Rio Grande de Santo Domingo, el Srochelle, el Volta, el Níger, Kuarra ó Diali (engrosado por el Benúe), el Zaire ó Coango, el Coanza, el Bambarugue, el Orange ó Gariép:

3.º En la vertiente del Océano Indico se distinguen entre otros al Zambeza ó Leambye, el Leuvuna, el Loffiits ó Lufudrí, el Motcherfiné ó Luú, el Dana ú Ozi, el Jubo, Djob ó Vebi.

4.^a Las cuencas interiores reciben los rios de la vertiente meridional del Magheb que se pierden en depresiones lacustres, llamadas en el país *Chotts* y *Sebhas* y los del Sahara que desaparecen en sus arenales como el Djeddi y en

los muchos lagos que merecen citarse como el Tchad (42000 kl. cs.) en la Nigracia, que recibe el Charry y derrama el sobrante de sus aguas en el Batelli, vasta depresión del Sahara; el Dembea en Abisinia, el Victoria Nyanza ú Vkerewe, el Alberto, el Tanganika, el Moreo, el Banqueolo o Bamba y el Niassa en la región oriental comprendida entre los 9° y 14° lat. S. Mas al Sur entre 0° entre los 2° y 22° lat. se encuentra también el Ngami de 45 kilómetros de ancho, 150 de circuito, y de 1131 metros sobre el nivel del mar, ocupando el fondo de una extensa cuenca regada por el Tioge y el Zuga.

3.° El Africa presenta el mas vasto desierto del mundo, extendiéndose desde la costa del Atlántico a el valle del Nilo; su superficie equivale a dos terceras partes de Europa; de Este a Oeste mide mas de 5000 kilómetros; de Norte a Sur se ensancha lo menos 1000 kilómetros, como término medio.— Su altura media está calculada en 700 a 800 metros sobre el nivel del mar, aunque el nivel del suelo varía en sus diferentes regiones: al Sur de Argelia la superficie de la ciénaga, Chotellebrair, resto de un antiguo mar que comunicaba con el Mediterráneo, no se encuentra menos de 50 metros mas bajo que el golfo de las Sirtes (Mediterráneo), mientras que al Sud y al Este se elevan montañas de asperon y granito de 1000 a 2000 metros, En el centro de las regiones del Sahara se eleva el Djebel Hoggar cuyas cimas se cubren de nieve desde Diciembre a Marzo y por cuyas gargantas corren torrentes que van a perderse a lo lejos. Este macizo marca el límite entre los desiertos orientales ó el Sahara propiamente dicho y el grupo de los del O. conocidos bajo el nombre de Sahel. Mas al E. los oasis de Asben de Rát y del Fezan se extienden oblicuamente hacia las costas de Trípoli; pudiendo ser considerados como la frontera común de aquellas dos regiones. El Sahel y el Sahara son sumamente arenosos, pero los oasis son por excelencia el país de las palmas y de la exuberante vegetacion. Las transiciones del frío al calor en estos desiertos son hasta de 80° centígrados.

4.° El clima de Africa es en general intertropical, pues casi toda ella está situada entre los trópicos. Las costas del Mediterráneo, gracias al Atlas gozan del clima del mediodía de Europa. Donde quiera que la humedad se une al calor la

vegetación presenta un vigor y una magnificencia extraordinaria.

Los productos generales en los tres reinos de la naturaleza son: en el reino animal, el caballo de Berbería, el búfalo del Cabo, el mulo del Senegal, el león que lleva el nombre de africano, la jirafa, que corre desde las orillas del Níger hasta las del Orange, el gato de Algalía, el célebre chimpancé, el avestruz, las hormigas blancas ó termitas que construyen edificios piramidales de mas de cinco metros de elevación, el jaquillo, especie de langosta, que en muy poco tiempo devasta una provincia: el cocodrilo, el boa y enormes tortugas: En el reino vegetal, el enorme baobab, algunos de los cuales según afirman los naturalistas, han vivido cinco mil años, la palmera, el naranjo, etc. En el reino mineral, el oro abunda en las montañas del Congo, en la Abisinia y sobre la costa de Mozambique, el cobre en el Maghreb, en Dar-fur, en Benguela y en la cuenca del rio Orange, el plomo en Argelia, el hierro en Angola y el Sudan, la sal en Marruecos y en el Sahara, etc.

5.º La población, que es de unos 200 millones de habitantes considerada etnográficamente, pertenece a la raza caucasiana, a la negra y a una tercera, compuesta de pueblos intermedios que se aproxima a la malaya, aunque no está todavía bien clasificada. Las lenguas son en extremo numerosas; se distinguen aquellas de origen semítico como el copto, el abisinio y el árabe, que es el mas extendido, además los negros usan un sin número de dialectos que todos los ensayos hechos hasta ahora para clasificarlos han sido infructuosos. Los idiomas europeos que mas se hablan son: el turco en el valle inferior del Nilo, el francés en la Argelia, el inglés y el holandés en el territorio del Cabo, el portugués en las costas del Mozambique, en Angola y Benguela y el español en la costa de Marruecos.

Tres son las religiones de Africa el cristianismo en Abisinia, en Madagascar y en las Colonias europeas; el mahometismo en las regiones del Nilo y del Atlas, en la Guinea y sobre las costas orientales; el Fetiquismo ó culto de ídolos groseros en casi todo el interior.

6.º Los estados africanos conocidos pueden clasificarse en dos grandes secciones. 1.ª Estados indígenas 2.ª posesiones

europas pertenecientes a Inglaterra, España, Francia, Portugal y Turquía.—Unos y otras se hallan comprendidos en las cinco regiones siguientes: 1.^a Región del Nilo. 2.^a Maghreb ó Sahara.—3.^a Nigricia ó Sudan.—4.^a Africa austral.—5.^a Islas.—Las dos primeras regiones formaron parte del inundo antiguo y las naciones indígenas han participado del movimiento de la civilización europea.

Estados. Gobiernos. Capitales. Situaciones.

Región del Nilo.

| | | | |
|-------------|-------------------|----------|--|
| Egipto... | Virreinato turco. | El Cairo | Cerca de la orilla [derecha del Nilo. |
| Abisinia... | Imperio..... | Axoum | |

Maghreb y Sahara.

| | | | |
|-----------|------------------|-----------|----------------------------------|
| Trípoli.. | Bajalato turco.. | Trípoli. | Sobre el Mediterráneo. |
| Túnez.. | Vireinato « .. | Túnez. | Sobre el golfo de su [nombre. |
| Argelia. | Colonial francés | Argel.. | Sobre la rada de su [nombre. |
| Marruecos | Imperio..... | Marruecos | Sobre el rio Teusift... |

Nigricia ó Sudan.

| | | | |
|------------------------|-----------|----------|------------------------------------|
| Takruw ó Sudan propio. | | | |
| Hausa..... | Imperio.. | Wurno.. | Sobre un tributario del [Niger. |
| Bnrnú..... | Reino.... | Kuka... | Al Oeste del lago Tohad |
| Baghermí___ | Reino .. | Masenga. | |
| Otros Estados. | | | |

Senegambia.

| | | | |
|-------------------------|---------------|-----------|--------------------------------------|
| Posesiones francesas. | Colonial. | San Luís. | Sobre una peq.. isla del Senegal. |
| « | inglesas... « | Bathurts. | En la embocadura [del Gambia. |
| « | portuguesas « | Cacheo | Sobre el Santo Do- [mingo. |
| Estados independientes. | | | |

*Estados. Gobiernos. Capitales. Situaciones.***Guinea.**

| | | | |
|----------------------|------------|------------|-------------------------------|
| Liberia... | República. | Monrovia.. | Sobre el Atlántico |
| Acanti..... | Reino . . | Cumasia... | En un valle..... |
| Dahomuey. | Reino... | Aghomey.. | En una llanura are [ñisca. |
| Posesiones inglesas. | | | |
| Otros Estados. | | | |

Africa austral.*Congo.*

| | | | |
|-------------------------------|-------------------|----------------|--|
| Congo.... | Reino... | San Salvador. | Cerca de un [afluente del Zaire. |
| Loango... | Reino. | Loango | Sobre la cost del Atla |
| Posesiones portuguesas. | S. Pablo | de Loanda | Sobre el Atlántico |
| El Cabo.... | Colonial-inglés.. | El Cabo.. | En el fondo de la [bahía de las Tablas. |
| Orange..... | República..... | Bloemfonten. | |
| Transval.... | República..... | Pretoria. | |
| Mozambique Colonial portugués | Mozambique. | Sobre el canal | [de su nombre. |

Islas.

| | | | |
|-------------------|---------------------|-----------------|--|
| Océano Atlántico. | | | |
| Madera.... | Colonial portugués. | Funchal... | En la costa Sud. |
| Canarias... | « español ... | Santa Cruz. | Sobre la costa [oriental de Tenerife. |
| Cabo Verde. | « portugués. | Villa de Praya | En la isla de [Santiago. |
| San Tomás,etc | « portugués. | Panoasan. | |
| Fernando Pó,etc | « español... | Santa Isabel... | |
| Santa Elena | « inglés. | Jamestown. | Sobre la costa NE |

Océano índico.

| | | | |
|---------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Madagascar.. | Reino | Tauanariva.. | Sobre una meseta |
| Santa María.. | Colonial francés. | | |
| Reunión..... | « « | San Dionisio. | En la costa Norte |

| <i>Estados.</i> | <i>Gobiernos.</i> | <i>Capitales.</i> | <i>Situaciones.</i> |
|-----------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| Mauricia etc. | « inglés | Puerto Luís | En la costa N. E. |
| Seychelles... | « « | Port. Victoria. | En la isla Mahé |
| Mayotte... | « francés. | | |
| Anjuan..... | Sultanía.. | Makhadu.. | Sobre la costa Norte |
| Socotora. ... | Colonial inglés | Tamasida. | |
| San Pablo, etc | « « | | |
| Kerguelen. . | « « | | |

Las ciudades principales de Africa que cuentan mas de 30 000 habitantes son las siguientes :

Ciudades. *Situaciones.* *Ciudades.* *Situaciones.*

Egipto.

| | | | |
|-------------|-----------------------------------|----------|---------------------------|
| Alejandría. | Sobre el Mediterráneo. | Fez. .. | Sobre el Oued el [Djubar. |
| Damieta ... | Sobre el brazo oriental del Nilo. | | |
| Tantah..... | En el Delta..... | Mequinez | En una llanura. |
| Syut..... | Sobre el Nilo..... | Rabbat.. | Sobre el Atlántico. |

Marruecos.

Sudan egipcio.

| | |
|-----------|---|
| Khartum.. | En la confluencia del [Nilo Azul y del Nilo Blanco... |
|-----------|---|

Sudanpropio.

| | | | |
|-----------|-----------------------|------------------------------------|------------------------------|
| | | Angornu Cerca el lagoThad Sokoto.. | Sobre un afluente del Niger. |
| | | Kano.... | |
| Sennaar.. | Sobre el Nilo Azul... | Yausí ... | Sobre el Niger |
| | | Segó.... | « « « |

Túnez.

| | |
|-----------|------------------------------|
| Kairwa... | Cerca del lago de su nombre. |
|-----------|------------------------------|

Argel.

| | |
|--------------|--------------------------------|
| Constantina. | Sobre el Rumel.... |
| Oran..... | En una bahía del Mediterráneo. |

Lección Séptima.

OCEANÍA.

1.º—Situación, límites y extension.—2.º Montañas, ríos y lagos.—3.º Clima y producciones.—4.º Rasgos físicos notables.—5.º Población, razas idiomas y religion.—6.º Divisiones, islas y archipiélagos, poseedores, capitales y ciudades principales.

1.º La Oceanía vasto archipiélago del Océano Pacifico, se halla situado entre Asia y América y limitada al N. al E. y al S. por el Gran Océano y al O. por el mar de las Indias, estrecho de Malaca, mar de la China y el estrecho de Formosa. Comprende 159° de longitud ó sean 17 500 Kilómetros en el Ecuador y 98° de latitud ó sean 10 880 kilómetros de ancho; pero su superficie terrestre apenas ocupa un 8 % de esta inmensa extensión ó sea 11 millones de kilómetros cuadrados.

2.º Las cadenas de montañas de este Mundo Marítimo tienen marcada su dirección de N. a Sur y presentan por lo general hacia su centro una gran curva que se dirige de O. a E. Las principales cadenas pueden reducirse a cuatro sistemas. 1.º El Polinesiano u oriental formado por las islas Marianas, las Carolinas, las Marschall, que probablemente por medio de la isla de San Agustín y algunas otras aisladas, se unen al archipiélago de los Navegantes ó al de los Amigos. La dirección general es de N. O. a S. E. y aún en las islas Carolinas, donde parece dirigirse esta cadena al E. sus eslabones particulares avanzan de N. a S. 2.º La cordillera central que principia, en la isla de Luzon, la mayor de las Filipinas, que pasa por la isla de Palawan y que se dirige a la de Borneo tomando hacia el E. extiende diversos ramales en opuestas direcciones, siendo principales los de Célebes, Gilolo y Nueva Guinea, desde donde a través de la Luisiada y la Nueva Caledonia va a terminar en Nueva Zelanda. 3.º En la Nueva Gales meridional, la larga serie de las Montañas Azules y de los Alpes australianos que terminan en el cabo S. ó Pilar. 4.º La cadena occidental que principia en las islas

de Andaman y Nieobar, pasando por las islas de Sumatra, Java, Timor y otras de la Sonda, y después por las montañas occidentales de la Australia.

Los ríos están poco explorados en Oceanía, cuéntanse como principales el Murray, formado por el Darling y el Muzanbidje; Victoria, el de los Cisnes y el Blakwood (madera negra) en Australia; Pontianah y Bandjer-Masing en Borneo; Chinna en Célebes; Pelandji en Mindanao (Filipinas) Dervent y Tamar en Tasmania ó Van Diemen.

Los mas importantes lagos entre los que se conocen son : Amadeo, que es el mayor de todos, y Torrens en Australia; Kimbalú y Danao-Málaya en Borneo; Tapara-Karaja en Célebes; Way-Kaba y Rato-Dua en Nueva Zelanda.

3.º Las grandes islas de Oceanía experimentan la influencia de los rayos verticales del sol por lo cual el clima es ardiente y árido como en Australia; pero el calor no es tanto como en Africa y en América en latitudes iguales; la temperatura de las islas pequeñas es parecida a la del Océano, renovándose continuamente el aire por las brisas marítimas y terrestres que soplan sucesivamente de día y de noche.

Las producciones de Oceanía en el reino mineral son: oro, cobre, estaño, hierro, hulla, azufre, cristal de roca, esmeraldas, rubíes y diamantes. En el reino vegetal no solo reproduce todas las riquezas de la India y de la Indo-China sino que posee además muchas, desconocidas en Europa y Asia.

En las islas de la Sonda, las Filipinas, las Molucas, y la Nueva Guinea, el arroz reemplaza al trigo.

En las islas de la Polinesia crecen espontáneamente bajo el influjo del cultivo, la patata, la batata y dos clases de yaro del cual por medio del cultivo y el cocimiento se saca una sustancia dulce y harinosa: dos especies de árboles, esparcidos por todas las medianas y pequeñas islas de la Oceanía recrean a la vez la vista y el paladar, tales son: la palmera y el árbol del pan que se eleva de 14 a 15 metros siendo su fruto del tamaño de la cabeza de un niño. Durante ocho meses este árbol prodiga su fruto con tanta liberalidad que con tres de ellos puede alimentarse un hombre por espacio de un año.

La Australia tiene su flora especial como también su fauna única. El eucaliptus se eleva allí hasta 60 metros por

10 ó 12 de circunferencia. En el reino animal ofrecen las islas que formaron parte del continente asiático algunas de las variedades del Asia; pero, donde presenta un carácter particular y extraño, es en Australia donde de 131 especies que habitan en este continente 102 pertenecen a la clase de los marsupiales y dos se denominan paradógicas; el ornitorrinco y el equidno que participan a la vez de pájaro y de reptil. Entre las aves merecen citarse el cisne negro, el carcatua del mismo color, las golondrinas llamadas salanganas cuyos nidos constituyen un importante comercio para comer los chinos etc., etc.

4 ° Todos los archipiélagos de la Oceanía oriental tienen su dirección de norte a sud; la Nueva Zelandia, la Nueva Caledonia y las Nuevas Hébridas forman cordilleras muy notables, La de las islas de Salomon, formando un arco de S. E. a N. O. sigue por la Nueva Irlanda y Nueva Hannover. Por lo general todas las pequeñas cordilleras terminan en una isla mayor que las demás. Así vemos a las islas de Tatríti, de Hawai y el territorio del Espíritu Santo presentarse a la cabeza de una porción mas pequeñas. Multitud de islas se elevan a una altura considerable, presentando por lo regular y casi siempre una forma cónica lo cual revela su origen volcánico.

Las islas bajas parecen tener por base un arrecife de rocas de coral dispuestas generalmente en forma circular. A menudo los arrecifes se extienden de una a otra isla como ocurre entre la isla del Desengaño y el grupo de Duff.

5.° La población oceánica, que se calcula en unos 38 millones de habitantes, se divide en descendientes de europeos, malayos y negros. Los malayos son morenos, pelo negro, espeso y rizado: rostro redondo, la mandíbula superior algo saliente y la nariz gruesa, pero no roma: los negros tienen el ángulo facial muy obtuso, la nariz chata, los labios gruesos, el pelo encrespado sin ser lanudo, los brazos y piernas muy largos y delgados.

Además de los idiomas europeos se hablan en Oceanía varios dialectos derivados al parecer de un solo tronco de lengua madre que unos dicen ser el idioma de *los dayas* otro el *malayo* y algunos le encuentran grandes semejanzas con los hablados en la isla de Madagascar.

La religión de la mayor parte de los pueblos oceánicos es la politeísta si bien se halla extendido en la Malasia el mahometismo y en las colonias europeas el cristianismo.

6.º La Oceania puede dividirse en cinco partes llamadas Malasia (islas de los malayos) al Oeste; Melanesia (islas de los negros) al S. O.; Polinesia (muchas islas) al E.; Micronesia (pequeñas islas) al N., y por último Tierras Antárticas descubiertas en estos últimos años al rededor del círculo polar antártico. Comprenden con otras menos importantes las islas siguientes:

| <i>Islas y Archipiélagos. . . .</i> | <i>Poseedores</i> | <i>Capitales y Ciudades principales.</i> |
|-------------------------------------|-------------------|--|
|-------------------------------------|-------------------|--|

Malasia.

| | |
|---|--|
| Archipiélago de la Sonda. Independientes (Sumatra, Java, Mandura Y a los holandeses Timor, etc)..... Y portugueses Borneo ó Pulo-Kale-Man-tan..... y holandeses | Acheu y Padang. Batavía - Brankang. Y Cupan y Dilli. Borneo, Sasubas, [Seminis, SuadanayPsessir. |
| Islas Natunas..... Independientes Archipiélago Sulu..... Independiente Id. de Célebes.. Est.independientes [Célebes, islas Sanghir y y tributario de los Buton y Muña] holandeses | Beuang. Luvu y Buru, [Menado y [Corontalo. |
| Archipiélago de las Mozucas..... A los holandeses | Amboine y Nasau. [sau. |
| Archipiélago de Filipinas..... y parte independientes [Luzon, Mindanao, islas Bisayas, etc. | Manila, Batangas, [Satriboangan, y [Misainís. |

Melanesia.

| | |
|---|------------|
| Australia..... A los ingleses | Sidney. |
| Tasmania ó isla de Diemen..... A los ingleses | Hobartown. |

| <i>Islas y Archipiélagos</i> | <i>Poseedores</i> | <i>Capitales y Ciudades principales.</i> |
|--|--------------------------------------|---|
| Islas Norfolk..... | A los ingleses | |
| Nueva Caledonia..... | A los franceses | Noumea. |
| Nuevas Hébridas ó Gran- [des Cicladas..... .. | Independientes | |
| Archipiélago Fidji ó Viti. | Independiente | |
| Archipiélago de Salomon. | Independiente | |
| Archipiélago Laperouse ó [Santa Cruz.—[islas de la Reina Carlota]..... | Independiente | |
| Luisiada..... | Independiente | |
| Archipiélago de la Nueva [Bretaña..... | Independiente | Puertos Montagú [y Praslin. |
| Nueva Guinea ó Papuasía. | A los holandeses e independientes | Puertos Dorei y [Dubus (estable- cimiento holan- [dés.) |
| Islas Vaggin, Missory, etc. | A los holandeses | Puerto de la Agua- [da. |
| Islas Arru..... | A los holandeses. | |

Polinesia.

| | | |
|--|----------------|--------------------|
| Nueva Zelandia..... | A los ingleses | Auckland y Nelson. |
| Islas Brughton ó Cha- [tham, etc | A los ingleses | |
| Archipiélago de los Ami- [gos ó Tonga..... | Independiente | Rea y Mafanga. |
| Islas Rotuma..... | Independiente | |
| Archipiélago de los Nave- [gantes ó Samoa..... | « | |
| Islas de Horney de Wallis. | « | Papeití. |
| Archipiélago de la Socie- [dad ó Taití..... | « | |
| Archipiélago de Cook ó [islas Hervey ó Mangía. | « | |

| <i>Islas y Archipiélagos. . . .</i> | <i>Poseedores</i> | <i>Capitales y Ciudades principales.</i> |
|--|-------------------|--|
| Archipiélago Tubuai.... | « | |
| Archipiélago de los Peligros ó islas Pornotu.. | « | |
| Islas de las Pascuas ó [Uailuh..... | « | |
| Archipiélago de Mendaña [ó islas Noukaiva..... | A los franceses | |
| Islas Sandwich ó Hauwai. | Independiente | Honobulu |

Micronesia.

| | | |
|---|----------------------------------|--------|
| Islas Palaos, Palos ó Pelew..... | Independiente * | |
| Archipiélago de las Marias [uas..... | A los españoles | Agaña. |
| Islas Magallanes | [islas Independientes | |
| Bonin, de los Volcanes etc. | y a los japoneses | |
| Archipiélago de las Carolinas o Nuevas Filipinas. | Independientes y a los españoles | |
| Islas Marshall..... | Independientes | |
| Islas Gilbert..... | « | |

Tierras Antárticas.

| | |
|----------------------|-----------------------------|
| Tierra Victoria..... | |
| Islas Balleny | |
| Tierra Adelia..... | Sin poseedores Inhabitadas. |
| Tierra Clarié..... | |
| Tierra Sabriua..... | |

(De la obra inédita de Geografía Marítima u Oceanografía, escrita por el finado profesor D. Cipriano Torrejon) para el BOLETÍN DEL CENTRO NAVAL, POR ANGEL PEREZ

(*Se continuará*).

* (Otros autores las dan como pertenecientes a España.)

ESTACION DE TORPEDOS.

(Continuación.—Véase pág. 449)

Vamos a entrar en algunas consideraciones respecto a la clase de material y a los medios de proporcionárselo en caso de guerra, y demostrar cuales son las dificultades de construir en el país los elementos que lo constituyen. Haremos notar de paso que hemos preferido no omitir detalles para ser mas explícitos y confiamos en la buena voluntad de los lectores del « Boletín » para disculparnos de ciertos datos que no nos es posible dar a publicidad, por cuanto constituiría el desconocimiento de la reserva que se debe tener en las cuestiones que afectan la base de los recursos con que cuenta ó debe contar el país.

En el material de torpedos hay instrumentos delicadísimos cuya construcción exige grandes gastos y cuyos resultados de fabricación no coronarían nuestros esfuerzos; pero es de notar que precisamente es el material que se halla menos expuesto a ser destruido y que menos economía reportaría. Por eso pensamos que debemos adquirirlo en número suficiente, ensayarlo y darnos bien cuenta de su construcción y manejo.

No pedimos mas—nuestros móviles son bien definidos y lo único que ambicionamos es que se regularize el orden actual de las cosas en la marina. No pedimos un imposible y mucho menos un absurdo—luego, ocupándonos de organizar para siempre la División de Torpedos que sin grandes gastos—no nos cansaremos en repetirlo—puede armarse en pie de guerra y fundemos de una vez un sistema de defensas.

Cuando pensamos que pedimos lo racional y equitativo, nuestro espíritu se halaga y nuestro corazón se engrandece; que se construya aquí lo necesario y lo que conviene, y que únicamente venga de allende el Océano el material cuya

construcción en el país no redunde en beneficio alguno.
En ese órdeu de ideas hemos de abundar.

Explosivos.

Empezaremos con algunas sugerencias referentes al algodón-pólvora. Abandonado allá por el año de 1874 en un rincón del entonces titulado Arsenal de Zarate, ha sufrido en los años sucedidos conforme lo han manifestado las experiencias efectuadas con él por la División de Torpedos una pérdida de su fuerza viva que se avalúa en un 30 % en detrimento de los intereses destinados a servir. Esto nos ha probado desgraciadamente la disposición inadecuada y el poco esmero con que fueron tratados en un principio los kilos de algodón-pólvora, origen del desperdicio de fuerzas que da una triste idea de la manera rústica como se manejan los materiales que el país ha puesto en manos nuestras para defenderlo si llega el triste caso de tener que hacer uso de la fuerza, para sostener ileso el honor de su pabellón.

Asi ha sucedido: el abandono hecho del hermoso problema de velar constantemente por la buena conservación del único material de guerra existente en el país, nos obliga a manifestar claramente que censuramos de corazón el proceder de aquellos que debían haber puesto en filamento para el exacto cumplimiento de sus deberes, toda la buena voluntad de que son capaces ó el empeño mas decidido por renunciar a la responsabilidad que mas tarde caería sobre ellos si tuviesen como han tenido, la audacia de encargarle de elementos extraños a su cuidado ó competencia.

Que aún no nos hemos familiarizado con los explosivos, se manifiesta por el trato recibido por el algodón-pólvora de Zárate. Se depositó algún tiempo en el agua cuando para conservarlo no se necesita arriba de un 20 %. En este estado la luz no le descompone y además es insensible al choque y no se inflama debido a la acción de un cuerpo incandescente.

Además, el algodón-pólvora debe encerrarse en cajas de madera bien calafateadas, introduciendo agua cada tres ó cuatro meses, evacuando el exceso por medio de una espita que llevan en la parte inferior. Por último debe tenerse en cuenta

que las grandes aglomeraciones si bien son causa secundaria de descomposición, aumentan siempre sus probabilidades.

Nosotros preguntamos ahora ¿por qué no se ha pensado hasta aquí en fabricar explosivos dentro del país? Examinando cuales son las causas que deben determinar la elección del explosivo de guerra sabemos que son: la facilidad de adquirirlo ó fabricarlo, y que por lo tanto, aún reconociendo la superioridad de la gelatina explosiva, las naciones determinan de antemano que el explosivo reglamentario lo es el algodón-pólvora por ejemplo.

En nuestro proyecto, sin embargo determinamos que se deben adquirir cuatro toneladas de gelatina explosiva, (*) reconocida universalmente como la superior de cuantas se conocen en el dia; mas potente pues que la dinamita N.º 3. Además, sus cualidades sobresalientes la hacen de fácil manejo y su constitución íntima permite que se conserve por mucho tiempo en depósitos especiales, donde la exudación es nula y la acción de los ácidos corrosivos es en consecuencia la manifestación menos perniciosa que se conoce de todos los explosivos como ser la dinamita, el algodón-pólvora, etc.

Dos de estas cuatro toneladas de gelatina la pedimos para los ejercicios y para los trabajos que debe efectuar la División de Torpedos y las otras dos para las necesidades del primer momento.

Debemos explicarnos: no pedimos que se fabrique desde ya algún explosivo para tenerlo en depósito—nó— lo que pedimos es que se hagan las instalaciones de una fábrica y que se adiestre un personal que pueda responder a los pedidos que se harán. Si no sucediese así, nos veríamos obligados a aceptar que la pólvora común que ahora se fabrica en el país es la materia de carga de nuestros futuros torpedos. En caso de

(*) La Estación de Torpedos en el año 83, en un Informe elevado a S. E. el señor Ministro de Guerra y Marina, hizo notar la importancia creciente de la gelatina explosiva de guerra; pidiendo en consecuencia la adquisición de una cierta cantidad; pero recién ahora, según nos consta y de ello nos felicitamos, el Gobierno ha accedido a la oferta de unas cuantas toneladas de ese mismo explosivo, destinado para los trabajos a efectuar y para la instrucción del personal especialista en el ramo de los torpedos.

necesidad se hace uso de cuanto se tiene al alcance—esto no discutimos—lo que ponemos en tela de juicio es la fabricación de la dinamita ó algodón-pólvora, después de un estudio concienzudo y de la práctica necesaria cual de las dos es la que se debe declarar reglamentaria. (*)

Así tendríamos en los momentos de apuro, lo que nos costaría mucho oro adquirir, evitando que en el trayecto sea declarada presa enemiga.

Creemos haber dicho lo suficiente para demostrar que no debemos ser tributarios del extranjero en materias que pueden sin grandes dificultades construirse en el país, y que permitirían una vez por todas llevar esa fe en el ánimo que inauguraría el triunfo definitivo de nuestra causa.

Cables.

Nos es doloroso manifestar en estas páginas, en las que no deberían entrar ideas de censura, la tremenda prueba por la que han pasado las millas del cable que poseemos; pero queremos ser francos. Sentimos no sabemos que pesadilla cuando recordamos el dichoso cable, y necesitamos decir la verdad; para dar un desahogo natural a las funciones de nuestro organismo.

El cable que trajo el « Maipú », lote de diez millas arrollado en cuatro tambores de 2,5 millas cada uno; permaneció arrumbado por dos años al aire libre, con gran perjuicio de sus propiedades dieléctricas. Esto que decimos pudo comprobarse en la Estación de Torpedos en Setiembre del año 83, cuando se trajo un trozo de dicho cable para efectuar con él pruebas definitivas, que permitiesen juzgar con seguridad del

(*) Ha llegado a nuestro conocimiento, que el ingeniero Carrulla contestando una carta del Jefe de la Estación de Torpedos Capitán M. J. García, dice que no es posible fabricar en el Río ÍV ningún compuesto de nitroglicerina y tampoco la gelatina de guerra, sin embargo se comprende que esto no quiere decir que sea imposible—no—lo que manifiesta es, que se carece de los elementos indispensables. Por otro lado el señor Canilla se encuentra animado de los mejores deseos, y él es de los que piensan que debemos independizarnos del extranjero. Luego que se subsanen los inconvenientes primeros y que se vote una suma para los gastos de instalación y veremos como desaparecen todas las dificultades.

estado en que se hallaba. Las cifras del cuadro de pruebas manifestaron que el deterioro del cable era cuestión grave y que debía ser inmediatamente enterrado en una zanja ó sumergido en una pileta especial.

Así se pidió varias veces por el Jefe de la Estación de Torpedos, e inútil nos parece agregar que los informes elevados al efecto durmieron el sueño eterno del olvido. Se comprende sin necesidad de decirlo, que si en todas las cosas llevamos esta norma de conducta que son inútiles los esfuerzos por inquirir de quien corresponde las órdenes necesarias y los medios concernientes para efectuar las instalaciones adecuadas para la conservación del material en depósito.

Nosotros somos de opinión que en vista del pedido hecho por la Dirección de Correos y Telégrafos, que se acceda en el acto a la entrega del cable en depósito en el Arsenal de Zarate y que se adquiera otro para el servicio de la marina; porque *es preferible tentar en el envío de un telegrama y no en el de una corriente para la explosión de una mina.*

Y si se piensa que aún sin recursos (en este caso no se necesitaban) se hubiese podido con el personal que se tiene a mano, el adoptar medidas conducente a evitar el deterioro del cable, no se puede menos de decir que siempre tropezamos *con los mismos* inconvenientes!

Para el establecimiento de una línea de defensa se necesitan muchas mas millas que las medidas en el papel, porque en la práctica es difícil ó mejor dicho imposible el pretender tesar bien el cable en el agua.

Al comprarse este debe tenerse en cuenta—fácilmente se comprende—la superioridad de sus propiedades dieléctricas y conductoras, no olvidando que el cobre americano es el que ofrece por naturaleza menos resistencia al paso de la corriente y por consiguiente el que responde mejor a una de las principales exigencias de la práctica.

En cuanto a la sustancia dieléctrica es natural que debe preferirse la que absorba menor cantidad de agua y la que sea menos alterable para la acción del calor solar. La materia que parece responder mejor a estas condiciones es la llamada *composición Hooper*, sin embargo, la mas generalizada en el dia es la goma elástica ó cauchuc.

De las diferentes clases de conductores que se utilizan en la defensa de los puertos y de las costas, no debemos insistir por cuanto irán determinadas en el cuadro del material, que se debe adquirir.

Si nos referimos ahora a la unión de los cables, solo tenemos que decir que se necesitan en buena cantidad los aparatos designados bajo el nombre de *ajustes y cajas de ajustes*, mantenerlos en depósito y adiestrar el personal en una de las operaciones mas delicadas y que mas cuidados exigen. La construcción de los ajustes debe verificarse dentro del país, pues no se descubren los inconvenientes que puedan oponerse a su realización.

Espoletas.

Las espoletas reglamentarias para el servicio en nuestra marina son las de baja tensión sistema Mac-Evoy's conocidas con el nombre de espoletas al polvorín y al fulminato de mercurio. Las segundas han dado generalmente un resultado satisfactorio, pero las primeras han dado repetidas pruebas por los innumerables fallos habidos, que era mala la construcción. La delicada construcción que exigen estas espoletas y la necesidad urgente de dotar a nuestra División de Torpedos de un buen número de ellas, de todas clases, implica la conveniencia de un taller especial en nuestro Arsenal de Guerra que responda a las necesidades siempre crecientes de nuestra Armada.

Las espoletas al polvorín que son las de ejercicio, declaradas de mala calidad, nos infunden el temor y la previsión de precavernos de un fallo en los momentos de prueba. No debe escapar a nadie la verdadera importancia de un método de fabricación que responda a la confianza que debemos tener, que se fabriquen pues en el país, que se hagan ensayos y que se adquiera en el terreno de la práctica las exigencias consabidas.

Si se examina la espoleta Mac-Evoy's al fulminato de Mercurio (1,5 gramos) se verá que responde bastante bien a las tres cualidades que deben reunir las espoletas.

Si las construimos con nuestros elementos, debemos tener

presente que en las espoletas de baja tensión el mejor *punte* lo constituye el iridio-platino y que el ancho y el largo de este deben reducirse al determinado por la Comisión de Willets-Point.

La elección anterior es tanto mas necesaria cuando hay que almacenar mucho tiempo las espoletas. La razón como se comprende es obvia. Por eso nos parece muy acertada la medida tomada por el Jefe de la Estación de Torpedos, el que ha dispuesto que se desarmen las espoletas, de manera a colocar el tubo de la carga detonante y las hilachas de algodón-pólvora poco antes de su utilización.

En las espoletas mecánicas lo único que puede llamarnos la atención es la diversidad de tipos, que ninguna Nación ha reglamentado. Nosotros deberemos escoger el que mas resista a la falta de cuidado.

Las espoletas químicas no ofrecen ningún obstáculo a su preparación y cuidado.

No nos hemos referido a las espoletas de alta tensión puesto que no se utilizan en la marina: 1.º porque exigen una gran fuerza electromotora; 2.º por las grandes dificultades de efectuar con ellas las pruebas reglamentarias, que exigen instrumentos de un uso práctico. Por ejemplo: las resistencias a medir se elevan a miles de ohms, mientras que en las espoletas de hilo de platino la resistencia es inferior a la unidad.

Antes de terminar debemos recomendar como buenas las espoletas de hilo de platino que se fabrican en Silvertown por la confianza que inspiran desde que en la práctica no se han registrado sino escasísimos fallos.

Volveremos a decir que la conservación de las espoletas debe hacerse con sumo cuidado, colocándolas en cajas de madera con forro de lata, rellenas de aserrín ó algodón en rama, Recomendamos también la medida tomada por Mac-Evoy's y por la fábrica de Silvertown que bañan las espoletas con un barniz impermeable que las preserva de la humedad.

Por último no nos cansaremos nunca de encomiar la necesidad de que construyamos las espoletas en nuestro arsenal porque no anhelamos el triste momento de sufrir un percance en el uso de las que nos vienen del extranjero.

Pilas.

Complacidos decimos que las pilas que posemos responden bastante bien a las exigencias de la práctica. Las pilas de combate conocidas con el nombre de Leclanché Silvertown tienen varios defectos que se pueden subsanar y no dudamos que llegará el día en que se perfeccionarán, obteniéndose tipos perfectos.

Podríamos mencionar como buenas las pilas constantes de Bunsen, Marié-Davy, etc., pero no deseamos extendernos mucho al respecto, porque habiendo sido adoptada la de Silvertown por casi todas las Naciones marítimas y teniendo en cuenta lo que hemos dicho de la probable mejoría de las mismas, opinamos que son las que debemos adquirir para el servicio.

Además, como se sabe, la disposición dada por MacEvoy's a los elementos reunidos en tensión, las hacen especialmente recomendables.

Por último no se descubren las conveniencias que resultarían de fabricar las pilas en el país.

Cierra circuitos.

Las innumerables contrariedades con que han tropezado los fabricantes de estos aparatos han dado origen a un sin número de ellos, variados en su fondo y en la forma y sin responder aún a la perfección buscada.

Deseosos de llamar la atención sobre el punto capital que tratamos, diremos como se ha desenvuelto entre nosotros la presente cuestión. Si se recuerda, el ingeniero Hunter Davidson fundador de la División de Torpedos, era de los que opinaban que no debían adoptarse los cierra-circuitos de contacto porque constituían un riesgo continuo de explosión debido a los numerosos camalotes que constantemente navegan por nuestros ríos.

Este fue el origen de los cierra circuitos Mac-Evoy's que posemos y que sirven para inflamar las minas por la observación y a voluntad de los que operan. Como se comprende los defectos de un sistema no automático representan los

mayores inconvenientes para su uso en las noches oscuras y en los días de neblina ó tormenta, etc.

Por otro lado se dirá que los cierra-circuitos automáticos no carecen de defectos:

1.º—Porque los camalotes y la fuerza de las olas pueden ocasionar la explosión prematura de la mina.

2.º—Porque en ciertas disposiciones de fondeo no es posible comprobar el estado de la espoleta.

Contestamos: Felizmente se han remediado en parte estos defectos, y hoy podemos decir con mas satisfacción que nunca los adelantos de la ciencia: los cierra-circuitos automáticos se ponen en condiciones de guerra, mediante mecanismos especiales, poco antes de recibirse aviso del avance de los buques enemigos.

Con el invento moderno la causa principal de la desventaja de este sistema ha desaparecido casi totalmente, y la cualidad notable de no exigir vigilancia ni observación alguna debe decidarnos a adoptarlo en nuestro sistema de defensas.

Los cierra-circuitos mas modernos y que satisfacen a las principales exigencias de la práctica son tres:

1.º—Por su sencillez el de mercurio sistema Mac-Evoy's y el sistema francés.

2.º—Por su poco volumen y su facilidad en las pruebas el de Mac-Evoy's modificado, con teléfono en el circuito.

3.º—Por su seguridad en la acción el sistema Mathienson modificado.

Como se ve, no es posible decir con conciencia que un sistema es indiscutiblemente mejor que el otro, por cuanto la práctica nuestra en estos instrumentos está aún en embrión sin embargo, por lo que hemos visto y por lo que hemos oído a personas competentes somos partidarios del sistema inglés perfeccionado.

No decimos esto con firmeza porque carecemos de la enseñanza práctica en cada uno de los que hemos mencionado para asesorar irremisiblemente en la elección del cierra-circuito de reglamento.

Si el Gobierno quiere que ilustremos nuestras ideas que adquiera varios ejemplares del extranjero, que los abandone al estudio de los oficiales torpedistas de la Armada, y entón-

ces podremos juzgar del benéfico influjo que reportaría a la iniciativa privada de cada uno de ellos.

Envueltas.

El material del cual no podemos decir que se halla en mal estado es el que llevan por epígrafe estas líneas. Todas las envueltas que poseemos de hierro forjado ó colado están pintadas con minio. Sus formas son variadas, habiéndolas cilíndricas, esféricas, y tronco-cónicas.

Debemos decir desde que hace al caso que la forma de las envueltas es por decirlo así arbitraria. Si bien la esférica es la que teóricamente debe emplearse por las razones que todos conocen, la forma generalizada es la tronco cónica con tapas convexas. Sus ventajas nos las han demostrado los rusos en el año 1878.

Las envueltas deben dividirse en dos grupos para distinguir cuales son las condiciones que deben llenar: envueltas para torpedos de fondo y para torpedos flotantes.

El metal mas barato de que se confeccionan las primeras es el hierro fundido, pero tienen el gravísimo defecto de ser muy propensas a averías y como por otro lado no convendría aumentar el espesor de sus planchas deben desecharse, sin temor de perder con ello la cualidad que le pertenece de adaptarse con facilidad a cualquier forma.

El otro metal, opuesto al primero, es el acero. El costo del acero, en relación con las ventajas que proporciona, ha hecho que se resuelva la cuestión optando por la negativa.

La plancha de hierro es el metal adoptado en muchas partes; la forma mas generalizada es la cilíndrica ó tronco cónica.

Estas envueltas son las que deben galvanizarse y pintarse con minio. Al construirse debe tenerse en cuenta que el volumen es el mismo que el de la carga a emplear y que la resistencia única que deberán oponer es la de la columna de agua que deben soportar.

Los torpedos de fondo se inflaman eléctricamente para evitar mecanismos complicados, y puesto que no es de suponer que los buques irán a rozar con ellos.

Por último los torpedos deben asegurarse en el fondo con

una ancla ó adaptarse sobre unas cunas de hierro de un peso mayor que el de las envueltas.

Para los torpedos flotantes la cuestión se hace un poco mas difícil, pues además de las condiciones anteriores deben reunir las de flotabilidad y afectar la forma que menos resistencia oponga a las corrientes. Cada envuelta debe llevar por lo que dejamos dicho, dos compartimentos: uno para la carga y otro para el aire.

Una de las cuestiones muy debatidas es la que se refiere a la colocación de la carga.

Algunos como los franceses y alemanes sostienen la conveniencia de estibar la carga en cajas ad hoc y otros como los ingleses usan la carga a granel ; porque según ellos la ventaja que dicen hallan los primeros en los efectos de la explosion es casi insignificante. Nosotros opinamos como los autores españoles (mirando el lado práctico de la cuestión como el mas sencillo) que el sistema inglés es el que mas nos conviene.

No queremos detenernos mucho mas al hablar del metal de que se confeccionan, porque las envueltas no han obedecido hasta la fecha a otras razones que a la clase del material del cual se dispone.

El adoptado por casi todas las Naciones es el denominado plancha de hierro. En cuanto al acero, que por sus cualidades es superior a cualquier otro metal no compensa los gastos que origina.

Una de las vitales operaciones de prueba, es la de cerciorarse del estado en que se remiten las envueltas, debiéndose determinar con mucha cautela sino existen en el metal grietas ó escarabajos.

De los aparatos accesorios de las envueltas no queremos hablar porque ellos mismos se manifiestan y hablan.

No terminaremos sin haber dicho antes que somos enemigos acérrimos de las envueltas de momento, porque son la manifestación grosera de la falta de buen sentido que podría costarnos muy caro; debemos tratar de construirlas de algún modo dentro del país, para evitar por otro lado las aglomeraciones de aparatos que pueden llegar a sufrir serias transformaciones.

Creemos haber dicho lo suficiente para pasar a ocuparnos de las

Cargas.

Teniendo en cuenta las numerosas dificultades que ha presentada el problema de determinar la fuerza destructiva de las cargas y su radio de acción; se descubre también la dificultad de dar con la distancia que deben guardar los torpedos entre sí.

Las innumerables fórmulas presentadas al efecto por las principales Naciones europeas, han dado margen a una serie de experiencias que poco han adelantado el problema en el sentido indicado.

Nosotros deberíamos hacer un estudio práctico sobre este interesante tópicó en los parajes a defender, teniendo en cuenta la profundidad, la calidad del fondo, el explosivo del cual haremos uso y aún el desplazamiento de los buques que probablemente vendrán a forzar los pasos.

La determinación de las distancias que deben conservar entre sí nuestros torpedos, es una cuestión mas que se presenta al estudio de los oficiales torpedistas, que podrían hacer práctica la idea de trabajo si el Gobierno se preocupase un poco mas de su instrucción y adelanto.

Si en caso de guerra la explosion de una mina determinase la inutilización de otra próxima entonces—¿porqué no decirlo?—la culpa y los cargos recaerían sobre los oficiales que son víctimas del error de los Gobiernos que creen en todos los cálculos y experiencias ajenas y que olvidan que aquellos no pueden hacerse responsables de actos y medidas que la buena fe de los mismos ha originado.

En cuanto a las cargas iniciadoras podemos adelantarnos en decir que merece también la atención de nuestros oficiales por cuanto en las experiencias efectuadas hace años en Nord-América se ha probado prácticamente que la carga iniciadora era insuficiente para inflamar la carga de algodón-pólvora de los mismos torpedos que posee nuestro país; habiéndose por último duplicado el largo de los tubos de inflamación y hecho por consiguiente doble la carga iniciadora de algodón-pólvora se

La conservación de esta exige grandes cuidados porque de ella depende mayormente el resultado de la explosión, debiéndose adoptar los tubos de cristal con preferencia a cualesquiera otros para precaverla de la humedad.

Las espoletas que se usan porque no exigen envueltas resistentes—lo hemos dicho—son las de fulminato y el peso de este debe ser por lo menos de 1,5 gramos. Nos parece oportuno decir que tiende a prevalecer el uso de las espoletas dobles, porque permiten tener mayor seguridad en el efecto útil y evitar el que no se dé fuego por fallo de una de ellas.

Terminamos diciendo cual ha sido la causa que ha inducido a casi todas las Naciones del mundo entero a elegir el algodón-pólvora como reglamentario. Habíamos dicho que en la elección del explosivo debía tenerse en cuenta la facilidad de adquisición ó fabricación; este requisito que debe influir mucho en una Nación como la nuestra, no ha podido serlo en las Naciones europeas, donde se han tenido en cuenta las ventajas que ofrece en la práctica.

El algodón-pólvora tiene la buena propiedad que aún saturado de agua puede hacer explosión, mediante una carga iniciadora perfectamente seca, que, según los experimentos franceses debe ser por lo menos de 1,2 kilos. En la práctica esta ventaja es incuestionable; es sabido que si se puede garantizar la impermeabilidad de la carga iniciadora, en cambio la de las envueltas, mayormente aún en los torpedos improvisados es un poco dudosa.

SCREW.

(*Continuará.*)

APLICACION DE LA ELECTRICIDAD A LOS TORPEDOS.

Por el Teniente de Fragata, Manuel J. García.

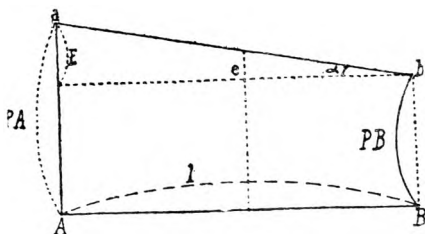
(*Continuación*).

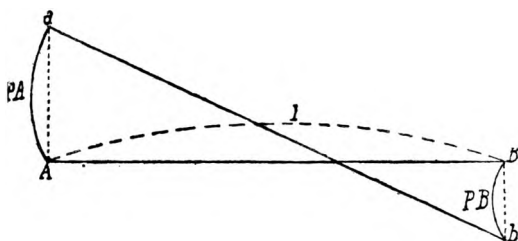
Representación gráfica de la distribución de las tensiones en un circuito.

Para establecer con claridad el principio de su teoría, Ohm, representa gráficamente el estado de las tensiones eléctricas en los diferentes puntos de un circuito recorrido por una corriente; este circuito está formado por un aro metálico que él corta según la sección allí donde se manifiesta la fuerza electro-motora, y lo desarrolla según una recta AB .

Del principio que sirve de base a la teoría de Ohm, resulta que los dos extremos de esa recta tendrán en el momento de manifestarse la corriente, tensiones diferentes que podrán representarse gráficamente por dos rectas PA , PB , perpendiculares al anillo desarrollado y cuya suma ó diferencia representará la FEM .

Estas dos rectas se hallan situadas del mismo lado de AB si las tensiones son del mismo signo, y en el lado opuesto si son de signo contrario, como en los circuitos voltáicos.





Para un hilo AB , de longitud l , de naturaleza y sección constantes, la línea representativa del estado del circuito será una recta ab cuyo coeficiente angular es

$$a = \operatorname{tg} \alpha = \frac{de}{dx} = \frac{E}{l} = \frac{PA - PB}{l} \quad (1)$$

Por otro lado $I = \frac{E}{R} = \frac{E}{l/cs} = \frac{PA - PB}{l/cs} = \frac{PA - PB}{l} cs \quad (2)$

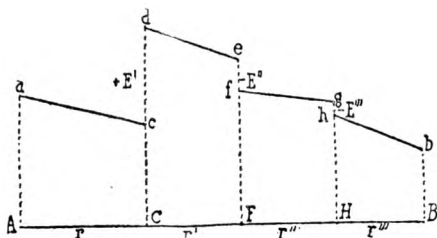
de donde $I = a \cdot cs \quad (3)$

En un punto cualquiera donde existe una *FEMI* la ordenada se levanta bruscamente á E' para decrecer después regularmente según las ordenadas de una recta, cuyo coeficiente angular es a' y como la intensidad de la corriente es la misma en todo el circuito tenemos

$$I = a' c' s' \quad (4)$$

$$\frac{a'}{a} = \frac{cs}{c's'} \quad (5)$$

La línea representativa de la distribución de las tensiones en un circuito se compondrá de una serie de rectas diferentemente inclinadas (ac, de, fq, hb) terminadas dos á dos sobre una ordenada común.



Sabemos que la *FEM* es la diferencia de potencial entre dos puntos, de suerte que por la fórmula (2) tenemos

$$PA - PB = E = I \frac{l}{cs} = IR \quad (6)$$

con tal que no exista en ningún punto del conductor otra fuerza electro-motora.

La *FEM* entre dos puntos *A* y *B* de un circuito, entre los cuales se hallan distribuidos los electromotores *e*, *e'*, *e''*, puede expresarse de una manera análoga que en el caso anterior.

Por una aplicación repetida de la fórmula (6) tenemos, designando *r*, *r'*, *r''*, *r'''* las resistencias de los hilos sucesivos.

$$PA - PB = E = I \Sigma r - \Sigma e$$

pero $\Sigma r - \Sigma e$ es igual a la resistencia total de *A* en *B*, es decir, a $(r + r' + r'' + r''')$ — $(e + e' + e'')$ ó de otro modo es igual a $R - \epsilon$.

$$\text{Así tenemos} \quad PA - PB = E = IR - \epsilon \quad (7)$$

Esta fórmula se convierte ea la (6) para $\epsilon = 0$.

Las dos fórmulas

$$I = \frac{E}{R} \quad , \quad R = \frac{l}{cs}$$

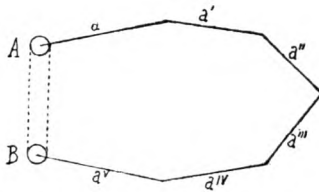
reúnen todas las leyes de las corrientes; con aplicarlas se resuelven los problemas mas complejos.

En la práctica la resistencia de los distintos conductores se expresa en función de una misma unidad, el Ohm, de suerte que los cálculos se simplifican notablemente.

Circuitos complejos.

Los polos *A* y *B* de una pila están unidos por varios conductores de naturaleza, longitud y secciones distintas, se pregunta :

¿Cuáles la intensidad de la corriente?



Llamemos *c, l, s* — *c', l', s'* — *c'', l'', s''* —.....la conducti-
bilidad, longitud y sección respectivas de cada ramal.

Sabemos que cada ramal puede reemplazarse por su longi-
tud reducida *r*.

$$r = \frac{l}{cs} \quad , \quad r' = \frac{l'}{c's'} \quad , \quad r'' = \frac{l''}{c''s''} \quad , \quad \dots\dots\dots$$

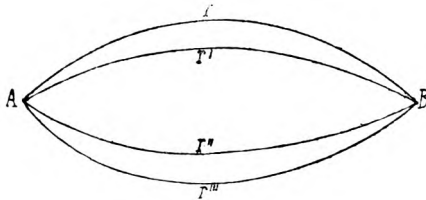
Luego, después de esta sustitución, el circuito se compondrá de una serie de conductores que tendrán la misma sección, la misma conductibilidad y una longitud total *r + r' + r'' +* por consiguiente la intensidad será

$$I = \frac{E}{r + r' + r'' + \dots} = \frac{E}{l/cs + l'/c's' + l''/c''s'' + \dots}$$

Circuitos múltiples ó compuestos.

Los dos puntos A y B están unidos por n conductores y cuyas resistencias son r, r', r'', \dots ; como la corriente puede pasar por cualquiera de los conductores, estos están en arco múltiple. Se pregunta:

¿Cuál es la resistencia total entre A y B , y cuál es la intensidad de la corriente en el circuito?



La resistencia entre los puntos A y B se llama resistencia compuesta y se expresa por el símbolo

$\left. \begin{array}{l} r_1 \\ r_2 \\ r_3 \\ \vdots \end{array} \right\}$ La conductibilidad de cada conductor siendo representada por su recíproca

$$\frac{1}{r_1}, \quad \frac{1}{r_2}, \quad \frac{1}{r_3}, \quad \dots$$

la conductibilidad total será

$$K = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} \dots = \frac{r_2 r_3 + r_1 r_3 + r_1 r_2 + \dots}{r_1 r_2 r_3 \dots}$$

La resistencia compuesta total será:

$$R = \frac{1}{K} = \frac{r_1 r_2 r_3 \dots}{r_2 r_3 + r_1 r_3 + r_1 r_2 + \dots}$$

Esta fórmula nos dice que la resistencia compuesta de n conductores es igual a una fracción que tiene por numerador el producto de las resistencias parciales y por denominador la suma de las (C_n^{n-1}) combinaciones que se pueden formar con las n resistencias tomándolas de $(n-1)$ en $(n-1)$.

Si todas las resistencias fuesen iguales tendríamos

$$\left| \begin{array}{c} r \\ r \\ r \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{array} \right| \quad R = \frac{r^n}{n r^{n-1}} = \frac{r}{n}$$

de suerte que la resistencia compuesta de n conductores iguales es igual $1/n$ parte de la de uno de ellos.

Ejemplo.

¿Cuál es la resistencia compuesta de tres conductores que tienen respectivamente 3, 10 y 1000 Ohms de resistencia?

$$\left| \begin{array}{c} 3 \\ 10 \\ 1000 \end{array} \right| \quad R = \frac{30.000}{30 + 3000 + 10000} = \frac{30.000}{13.030} = 2,30 \text{ Ohm}$$

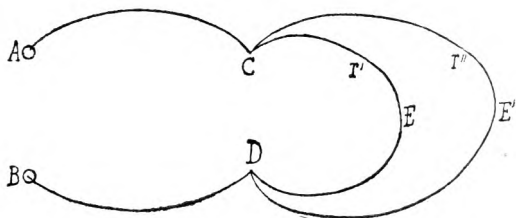
Naturalmente, esta resistencia es inferior a la menor de las resistencias dadas.

Circuitos derivados.

Los dos polos A y B de una pila que comprende los ramales AC y BD , se reúnen por dos conductores CE , $CE'D$ de resistencias r , r'' .

¿Cuáles son las intensidades de las corrientes: 1.º en el tronco único AC y BD ; 2.º en cada uno de los ramales CE , $CE'D$?

$$r = AC + BD$$



Reemplazando r' y r'' por dos ramales equivalentes de conductibilidad y longitud iguales a la unidad, y de secciones x' y x'' tendremos

$$r' = \frac{1}{x'} \quad ; \quad r'' = \frac{1}{x''}$$

Los dos ramales CED , $CE'D$ obrarán como un conductor único cuya sección será $x' + x''$ y su longitud reducida

$\frac{1}{x' + x''} = \frac{r' r''}{r' + r''}$. Añadiendo a esta longitud la que reemplaza AC , BD y la pila no se tiene sino un circuito cuya longitud reducida total R es igual a $r + (r' r'' / r' + r'')$. Entonces la intensidad de la corriente es

$$I = \frac{E}{r + \frac{r' r''}{r' + r''}} = \frac{E (r' + r'')}{r (r' + r'') + r' r''}$$

En cuanto a las intensidades i' e i'' en los conductores derivados CED , $CE'D$, se obtienen admitiendo que la intensidad total se divide en otras dos, proporcionalmente a las secciones x' y x'' . Esto da

$$\frac{i'}{i''} = \frac{x'}{x''} = \frac{r''}{r'}$$

$$i' = (i' + i'') \frac{r''}{r' + r''} = \frac{E r''}{r r' + r r'' + r' r''}$$

$$i'' = (i' + i'') \frac{r'}{r' + r''} = \frac{E r'}{r r' + r r'' + r' r''}$$

Reasumiendo: las fórmulas que dan el valor de la resistencia total y de las intensidades total y derivadas son

$$R = r + \frac{r' r''}{r' + r''}$$

$$I = \frac{E (r' + r'')}{r r' + r r'' + r' r''}$$

$$i' = \frac{E r''}{r r' + r r'' + r' r''}$$

$$i'' = \frac{E r'}{r r' + r r'' + r' r''}$$

Corriente en las pilas.

Las pilas termoeléctricas no tienen aplicación en el servicio de los torpedos, por lo tanto nos ocuparemos tan solo de las leyes que rigen las hidroeléctricas.

Consideraremos, pues, una pila formada de n pares, de acción constante y vamos a calcular la intensidad de la corriente producida.

La $F. E. M.$ de cada uno de los elementos la representaremos por $E_1 E_2 E_3 \dots$ y su resistencia interior por $r_1 r_2 r_3 \dots$

El primer par engendra una corriente que recorre el circuito entero, es decir el conductor exterior de resistencia R y todos los elementos de la pila que ofrecen una resistencia igual a la suma $r_1 + r_2 + r_3 + \dots$

La intensidad será

$$i_1 = \frac{E_1}{R + r_1 + r_2 + r_3 + \dots}$$

Para el segundo par el raciocinio anterior nos conduce a la siguiente fórmula:

$$i_2 = \frac{E_2}{R + r_1 + r_2 + r_3 + \dots} \text{ y así sucesiva-}$$

mente.

Ahora bien; todas estas corrientes dirigidas en el mismo sentido, se reúnen en una igual a la suma

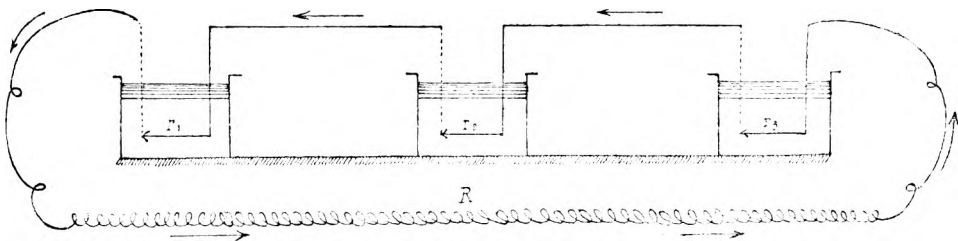
$$I = \frac{E_1 + E_2 + E_3 + \dots}{k + r_1 + r_2 + r_3 + \dots} = \Sigma E : R + \Sigma r$$

Pero como las pilas se hallan generalmente compuestas por pares semejantes, es evidente que podemos suponer iguales sus resistencias y sus fuerzas electro-motoras. La fórmula anterior se transforma entonces en la siguiente :

$$I = \frac{n E}{k + n r} = \frac{E}{\frac{k}{n} + r}$$

Tal es la solución general del problema que permite calcular la intensidad de la corriente engendrada por una pila cualquiera, cuando se conozcan las constantes E y r de cada par y la resistencia R del circuito exterior.

Discusión de la fórmula.



$$I = \frac{E}{\frac{k}{n} + r}$$

En una pila compuesta de un número dado de elementos

sabernos que E y r son cantidades constantes; luego la intensidad I adquiere su valor máximo cuando se anula el quebrado R/n , esto es, cuando la resistencia exterior, cantidad independiente del número n de elementos, es igual a cero.

Si R aumenta, I disminuye siempre, pero tanto menos cuanto menor sea $\frac{R}{n}$ o mayor n .

Es menester pues en la práctica componer la pila, conforme las condiciones ó las exigencias de cada caso. Dentro de poco veremos que el valor $F. E. M.$ es independiente de la superficie de los pares y que varía tan solo con la naturaleza y disposición de los líquidos y metales usados. En cuanto a la resistencia interior puede calcularse aproximadamente, asimilando el líquido a un conductor ordinario, como veremos mas tarde.

De las diferentes disposiciones para asociar los pares.

Las pilas pueden disponerse de manera a reunir todos los cobres y todos los zincs. para poder constituir un solo par de una $F E M$ igual a E y cuya superficie fuese n veces mayor para poder obtener una resistencia n veces menor.

En este caso como expresión de la intensidad tendremos

$$I' = \frac{E}{R + \frac{r}{n}} \text{ en vez de } I = \frac{E}{\frac{R}{n} + r}$$

La diferencia de estas dos intensidades nos da

$$I' - I = \frac{E}{\frac{nR + r}{n}} - \frac{E}{\frac{R + nr}{n}}$$

$$I' - I = \frac{nE}{nR + r} - \frac{nE}{R + nr} = \frac{nE(R + nr - nR - r)}{(nR + r)(R + nr)}$$

de donde

$$I - I = \frac{n E (n - 1) (r - R)}{(n R + r) (n r + R)}$$

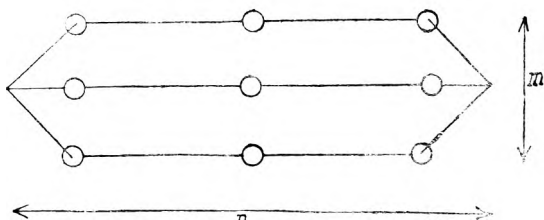
Esta diferencia es positiva si R es menor que r , nula si $R = r$ y negativa si R es mayor que r . Por consiguiente será menester reunir los pares por sus polos de mismo nombre (disposición en fila, ó en cantidad) cuando la resistencia externa sea débil, y reunidos por sus polos de nombre contrario (asociación en serie o en tensión) cuando la resistencia externa sea grande.

Determinación de la disposición mas ventajosa y del número de elementos a emplear.

Las condiciones favorables al agrupamiento de los elementos de una pila, no consiste tan solo en reunidos en cantidad ó en tensión según los valores mas ó menos grandes de R ; pueden también disponerse en grupos de varios elementos reunidos en cantidad, formando así una pila de un número menor de elementos pero de dimensiones mayores cada uno de ellos.

Imaginemos m series paralelas, cada una de n elementos. Si reunimos esas series por sus polos semejantes tendremos una pila de n elementos, en la que cada uno de estos tiene una superficie m veces mayor, de donde su resistencia será r/m .

Por lo tanto la resistencia total de la pila será $n r / m$



Por otro lado la *FEM* total será $E = n e$, de suerte que la expresión de la intensidad total es en el caso que tratamos

$$I = \frac{n \cdot e}{R + \frac{n r}{m}} = \frac{m \cdot n \cdot e}{m R + n r} = \frac{N \cdot e}{m R + n r}$$

en el supuesto de que $m n = N$

El máximo de I tiene lugar cuando $m R + n r$ sea mínimo; para obtenerlo lo representaremos por y , suponiéndolo constante diferenciaremos las ecuaciones

$$m R + n r = y$$

$$m n = N$$

con respecto a m y n y tendremos

$$R dm + r dn = 0 \quad (1)$$

$$n dm + m dn = 0 \quad (2)$$

de donde

$$\frac{R}{n} = \frac{r}{m}$$

y

$$R = \frac{n r}{m}$$

es decir que el mínimo se consigne, cuando la resistencia interior de la pila $\frac{n r}{m}$ es igual a la resistencia del circuito exterior.

Ahora será fácil obtener una fórmula quedé a conocer inmediatamente la disposición mas ventajosa de los n elementos que componen una pila dada, con arreglo a la resistencia R del circuito exterior.

La ecuación

$$m R = n r$$

siendo $m = q$ el número de elementos reunidos en cantidad
 y $n = q$ « « « « « tensión
 se convierte en

$$q R = t r.$$

de donde sacamos

$$r = \frac{q R}{t} = \frac{q t R}{t^2} = \frac{N R}{t^2}$$

por consiguiente

$$t = \sqrt{\frac{N R}{r}} \quad ; \quad q = \sqrt{\frac{N r}{R}}$$

Recordemos ahora que teníamos

$$I = \frac{N. e}{m R + n r} = \frac{N. e}{q R + t r}$$

pero como de las ecuaciones (1) y (2) se deduce que

$$q R + t r = 2 q r \text{ ó } 2 t R$$

se tiene

$$I = \frac{N e}{2 t R} \quad ; \quad I = \frac{N e}{2 q r}$$

y por último

$$t = \frac{2 I R}{E} \quad ; \quad q = \frac{2 I r}{E}$$

(Se continuará)

CRONICA GENERAL.

Los restos del Alférez de Navio Julio Alvarez.—El 11 del corriente mes llegaron a este puerto conducidos desde Marsella por el vapor *Provence* los restos de este Oficial de nuestra Armada.

Al siguiente día fueron bajados a tierra y depositados en el Cementerio del Norte.

El acompañamiento y ceremonia de la inhumación no tuvo el carácter que hubiera sido de desear, por causa de la aparente indiferencia de los que fueron compañeros de armas de Alvarez.

Entre las personas que asistieron al entierro figuraban en doble número que los miembros de la Marina, los del Ejército ; formando parte de estos se encontraban los Generales D. Alvarez, padre del finado, y N. Levalle.

Haciendo justicia a los méritos del Alférez de Navio Alvarez y lamentando su muerte usaron de la palabra el Teniente Coronel del Ejército señor Damianovich y el Alférez de Navio O. Betbeder, cuya alocución publicamos en seguida.

Señores:

Vais a permitirme traducir ante vosotros a nuestro común lenguaje, mediante frases harto descoloridas, los sentimientos de justo dolor que nos produjera no ha mucho la prematura extinción de una vida, distante de su patria y próxima a nosotros por el afecto; reavivados tales sentimientos en este instante al recibir y guardar debidamente sus sagrados despojos, levantados recién de suelo extranjero.

No consideramos oportuno ni es nuestro propósito, reflexionando sobre una urna funeraria que por segunda vez va a cubrirse, pagar tributo al misterio en que se encierra la muerte; solo queremos imparcialmente y en breves palabras dar los fundamentos de nuestro pesar en cuanto no se refieran a lo mas íntimo del corazón, revistiéndonos para ello del doble carácter del amigo y compañero de carrera del que con su muerte aquí nos reúne, casi seguros de armonizar en nuestros

juicios con los que conjunta ó separadamente por tales títulos quedan vinculados a su memoria.

Señores: Julio Alvarez, el joven Oficial de Marina, cuyos restos mortales en este momento rodeamos no ha vivido lo suficiente ni podido obrar con trascendencia para que la historia circunstanciada de su vida sea una Biografía; pero los reflejos de su inteligencia y de su carácter en los actos mas salientes de su activa juventud dan la persuasión que mas avanzado en su jornada hubiera dejado sobrado material para tejer la corona que perpetuase su nombre en los anales de su carrera y marcara la honra y beneficio por él dada a la corporación de que era miembro distinguido.

La fama de su clarísimo talento tuvo su comprobante en las aulas de nuestra Escuela Naval, viéndosele, con mas brillo que todos sus condiscípulos, abreviar los períodos reglamentarios para llenar las tareas que lo llevaron a merecer el grado de oficial.

Trascurrido algún tiempo de servicio en nuestra Escuadra obtuvo mercedamente del Superior Gobierno permiso y facilidades para ampliar en la Armada Italiana sus conocimientos en torpedos, ramo que abrazaba para ser especialista, y prueba de la firmeza de sus propósitos y de su contracción han sido los favorables informes de él recibidos, sus continuas e instructivas correspondencias a la prensa de esta capital, sobre asuntos profesionales y hasta si se quiere la invención de un mecanismo para un importante objeto de su ramo, cuya bondad puede tener su sanción en la práctica.

La progresista Escuadra Italiana era así un vasto pero adecuado campo de aprendizaje en que Alvarez nutría su inteligencia, asimilándose sus adelantos para derramar mas tarde en la nuestra la idea sugerida del perfeccionamiento que anhelamos.

Pero desgraciadamente antes de dejar la Europa para regresar a su patria distante de los suyos y quizá por causa de este aislamiento lo sorprendió la muerte después de una desatendida enfermedad; muerte que mantendrá por mucho tiempo llena de dolor a su familia y de pesar inmenso a sus camaradas que vemos defraudada una esperanza y nos encontramos de una manera imprevista hoy que todos deseamos

que nuestra marina no retrograde ante el rápido progreso del país, completamente privados del esfuerzo de un carácter y de una inteligencia que pocas veces en el grado que Alvarez las poseía se hallan unidas.

Su brillante imaginación y su sereno y potente raciocinio le hacían igualmente sobresalir en la literatura y en las matemáticas; y por ambas facultades de tal modo acentuadas es que estaba llamado a una labor importante en el progreso moral y material de nuestra Escuadra.

El reposo en el análisis de sus concepciones le permitiría ajustar a la mas perpetua lógica que encarnase una modificación al orden existente con visos de benéfica, mientras que su fácil y elocuente dicción la expondría al juicio general con fundamentos al alcance de los que debieran estudiarla ó resolver sobre ella.

Por otra parte la fortaleza de su carácter habría siempre resistido al desaliento que en las luchas como en las tareas pacíficas suele dominar el espíritu, para persistir en el patriótico propósito de llevar al conocimiento de los depositarios del poder—interesando la opinión pública—todo lo que importase un perfeccionamiento en el régimen aún no definitivo de nuestra Armada y que no pudiera serle transmitido por el conducto oficial. Por que de este modo sin afectar la naturaleza íntima de nuestra institución militar se tiene el concurso indirecto de todos sus miembros; aceptando entonces la cooperación directa en las superiores resoluciones, solo de aquel que por su jerarquía y destino esté al frente de ella, con lo cual se asegura la unidad de mando y de acción, base de la disciplina, y cuya falta ha sido siempre en nuestra Armada el escollo en que han naufragado muchas ideas y medidas de adelanto.

Expresando las cualidades que adornaban al que en vida se llamó Julio Alvarez hemos indicado también la aplicación que las esperaba, ante lo cual se comprende que no es necesario estar ligado a su memoria por algún vínculo para sentir por su muerte profundo pesar.

Despidamos señores, cual lo merece, al hijo de un dignísimo General de nuestro Ejército, al amigo fiel, al que fue honra y luciente esperanza de nuestra Marina, al que poseyó

un carácter, una inteligencia y un corazón por todos conceptos envidiable.

¡Julio Alvarez, descansa en paz!

«**El Destructor**» **crucero torpedero español.**—Este buque que solo desplaza 380 toneladas, construido por los Sres. Thompson de Glasgow por cuenta del Gobierno español ha efectuado las primeras pruebas sobre las millas marinas en Skelmorie, bajo la dirección de una comisión de oficiales españoles-

Después de seis corridas en las cuales no se verificó accidente alguno, la comisión hizo efectuar en plena mar, una marcha continua de tres horas.—La mayor velocidad obtenida es de 23 n. 1, y la menor es de 22 n. 65 en 68 millas.

Las calidades náuticas del buque son muy recomendables, pues en una segunda salida marchó con una velocidad de 22 nudos durante cuatro horas y bajo un tiempo bastante malo. En la prueba llevó en peso el equivalente de un cañón de 9 centímetros, de 4 cañones de tiro rápido de seis libras y de 2 cañones Hotchkiss de 47 milímetros que será su futuro armamento.

Las dos máquinas de triple expansion que posee, desarrollan cada una 2 000 caballos con 350 revoluciones por minuto. Las calderas son cuatro del tipo locomotora y están completamente protegidas.

«**La Patagonia**».—El nuevo buque de guerra argentino «La Patagonia» zarpará en breve bajo el mando del Comodoro Aug. Laserre y con tripulación argentina, del puerto de Trieste, en donde ha sido construida.

Pertenece a la clase de los cruceros a espolon de menores dimensiones. Mientras que en la clase indicada se tiene poco en cuenta la protección contra los proyectiles enemigos y tienen su fuerza agresiva principal en su velocidad notable y en su armamento de torpedos, tiene «La Patagonia» una protección mucho mas completa y menor velocidad, constando su fuerza agresiva en su gran facilidad para maniobrar y en su poderosa artillería.

El poco calado es otra condición que lo distingue de los buques de su clase y es con el objeto de poder navegar en la poca profundidad que tiene el Rio de la Plata. Otra cosa tiene que le distingue también y es la naturaleza de su forro bajo

la línea de agua, que consiste en un doble forro de madera protegido por un otro de metal de Muntz. No obstante, alcanza una velocidad de 14 nudos.

El desplazamiento del buque es de 1600 toneladas.

Su artillería se compone de una pieza a proa de 30 calibres, 35 centíms., 21 1/2 toneladas, proyectil 450 lbs. inglesas; y está montado en cureña sistema Vavasseur, pivote central, con escudo de acero El retroceso y transporte de munición son hidráulicos y un campo de acción de 260 grados.

La pieza de popa es de 35 calibres 15, cents., y 5 toneladas de peso; proy. 100 lbs inglesas, con la misma cureña y escudo que la anterior y un campo de acción de 270 grados.

Las dos piezas de la banda son de 28 calibres, 15 cents. 4 toneladas, proy. 80 lbs. inglesas, cureña igual a la anterior y campo de acción 180 grados.

En la cubierta alta hay 4 piezas de 9 cents., 1 ton. de peso, proy. 20 lbs. inglesas y campo de acción 90 grados.—2 piezas de 63 cents, para lanchas y desembarcos, con proyectil de 9 libras. Además 4 ametralladoras Nordenfelt de 4 cañones y 6 Gardener de 2 cañones. En las cofas finalmente, 2 Gardener.

Reasumiendo tenemos, que por la proa puede tirar a la vez una pieza de 25 cents., dos de 15, 2 Nordenfelt y 3 Gardener.

Por la popa 3 de 15 cents., 2 Nordenfelt y Gardener.

Todas las piezas con excepción de 2 piezas de 9 cents, y 2 Nordenfelt, pueden tirar por ambas bandas, pues las Gardener pueden ser trasladadas de una banda a la otra.

El buque está provisto de un espolón y por esto está reforzado notablemente en su proa.

Tiene dos máquinas Compound de 1200 caballos de fuerza cada una, separadas por mamparas impermeables.

El departamento de las calderas está dividido en cinco compartimentos impermeables también y contienen seis calderas cilíndricas con una superficie de parrillas de 22.5 m.² y una superficie de caldeo de 680 m.²; dando una presión total de 7 kls. por c.²

La fuerza de las bombas es muy poderosa; pues las centrífugas de los condensadores, como también los dos *donkys* pueden ser utilizados como bombas de sentina; además existen dos inyectores Friedmann y dos fuertes bombas

de mano, como también bombas de sentina impelidas por las máquinas.

La tubería permite aligerar el agua de todos los departamentos y, como las bombas pueden sacar 1200 toneladas por hora, pueden vencer fácilmente hasta averías de consideración.

En las carboneras caben 280 toneladas carbón, suficiente para cinco días de viaje a toda fuerza en una extensión de cerca de 1600 millas; y para diez días con 11 nudos, lo que representa una distancia de 2 640 millas.

El buque tiene un aparejo completo de brick y puede ser gobernado a vapor de cuatro distintos puntos y a mano de tres. La facilidad de gobierno es excelente merced a su poca eslora y a sus dos hélices.

Lleva siete lanchas y entre ellas dos a vapor y una angada

Las anclas y las lanchas pesadas se izan por medio de plumas a vapor y cabrestantes, los cuales pueden utilizarse para amarrarse y halarse.

La iluminación eléctrica se consigue por medio de dos proyectores montados sobre plataformas elevadas con lámparas, de 600 picos Carlcels de fuerza; la interior la hacen 80 lámparas incandescentes Edison, de 8 a 16 bujías, repartidas en todo el buque.

De la torre blindada del Comandante, van telégrafos y portavoces al departamento de las máquinas, a las baterías y a los timones] a vapor; del departamento de las máquinas van portavoces al departamento de los foguistas y al camarote del maquinista Jefe.

Los compartimentos son bien aireados y tienen mucha luz, tanto los del estado mayor como el de los tripulantes (total 140) y de una instalación difícil como se puede suponer, en un barco tan pequeño y limitado por la disposición especial de su artillería.

En los pañoles caben víveres para dos meses y existe, fuera de un amplio depósito de agua dulce de mas de doce toneladas, un destilador Peroy, que produce diariamente 1500 y hasta 2 300 litros de agua potable y 1200 hasta 2000 litros que sirve para lavar ropa.

El «Patagonia» se construyó en los astilleros y en los talleres del «Stabilimento técnico-triestino» y esto, con la única excepción de la artillería.

Es el tercer buque que ha construido este establecimiento para la marina argentina. Los anteriores fueron « La Argentina » de 800 toneladas y 750 caballos de fuerza y el «Azopardo» con hélices gemelos de 390 toneladas y 800 caballos de fuerza.

Todos esos buques se construyeron bajo la inspección especial del Capitán de Navio argentino Clodomiro Urtubey.... » (*New Illustrierte Zeitung*).

El Núm. 1333.—Como se recuerda, el año pasado, al efectuarse los lanzamientos de los torpedos Whitehead, abordó de las torpederas *Alerta* y *Centella*, uno de ellos al recorrer su trayectoria se hizo invisible a la vista de los operadores, que esperaban por lo menos ver aparecer la punta del torpedo al fin de su corrida. Sin embargo, todo fue en vano. El Comodoro Solier y sus oficiales vieron con asombro la desaparición brusca del torpedo, y suponían como es natural que su máquina hubiese sufrido alguna avería ó que la palanquita de la biela de sumersión que sobresale por una ranura practicada en la envuelta del torpedo se hubiese ido hacia popa debido al disloque de la cuñita de madera que sirve para mantenerla a puesto. Como se sabe, esto hubiese originado la inundación del torpedo, sumergiéndolo en el fondo del río.

Las demás suposiciones eran menos fundadas. Por otro lado, no era posible suponer un solo instante que hubiese sido por un descuido al efectuar una operación preliminar conocida con el nombre de *balanceo*, por cuanto la competencia y la práctica de los que la efectúan están arriba de toda duda.

Nuestra opinión al respecto sirve para demostrar en breves palabras que la causa-origen de la pérdida del torpedo ha sido esa misma confianza que inspira una arma cuando se maneja con conciencia.

El célebre disparo se había efectuado en circunstancias las menos apropiadas. La sombra vespertina teñía las aguas del río, con ese color que se asemeja al del torpedo, imposibilitando que este sea visto hasta de cerca.

¿ No nos prueba esto suficientemente lo que decíamos respecto a la seguridad con que se manejan esas armas ?

La casualidad ha venido a dar con el torpedo Whitehead, y a decir elocuentemente que este no había sufrido en su meca-

nismo accidente alguno, pues la parada de la máquina se había efectuado en cero y los demás aparatos (de las suposiciones anteriormente aludidas) se hallaban en sus respectivos puestos.

El torpedo ha sido hallado últimamente por un pescador de la costa de Quilmes en el *Arroyo Chico* y amarrado a inmediaciones de un rancho de paja. Un hallazgo semejante debe recompensarse por el Gobierno ó por la Division de Torpedos. Así lo esperamos.

Han trascurrido muchos meses después de los ejercicios efectuados y en ese lapso de tiempo el torpedo, excepción hecha de la comezón del óxido del metal que no pasa de medio milímetro, no ha sufrido deterioro ni abolladura alguna.

Actualmente se halla desarmado en el taller de la Estación de Torpedos, donde ha de limpiarse y arreglarse de manera de ser puesto en condiciones de hacer uso de él en los ejercicios que son de práctica ó para la instrucción de los oficiales-alumnos de la Escuela de Torpedos.

Damos por terminado el presente articulito, en la confianza de que la opinion de todos los oficiales ha de acompañarnos en decir que no ha sido por falta de conocimientos en el manejo de esta delicadísima arma de guerra, sino que, la causa primordial del extravío del torpedo num. 1333. en las circunstancias críticas en que se efectuó el lanzamiento, manifiesta la seguridad y el espíritu de confianza que existe en la floreciente Division de Torpedos.—Que conste.

SCREW.

Enero 21 de 1887.

Las torpederas sub-marinas.—El Sr. Nordenfelt está por terminar la gran torpedera sub-marina que ha hecho construir en Inglaterra después de los experimentos hechos en Dinamarca y en Grecia.

Según el *Engineer* del 3 Diciembre último el nuevo buque estará listo para ser probado en Southampton en los primeros meses de este año. El casco se construye en los artilleros de la Compañía Burrón. Este buque tendrá una fuerza motriz a vapor de 1300 caballos y se espera obtener una velocidad de 18 nudos.

El Sr. Nordenfelt cree conveniente no hacerlo navegar

completamente sumergido, porque la incertidumbre de la ruta a seguir en esta situación y los riesgos que correrían son demasiado considerables.

Esta nueva torpedera tiene las facultades de ser sumergida a voluntad, conservando únicamente fuera de agua la torre donde el Comandante deberá estar en observación, siendo también esta casi invisible e invulnerable, conservando por consiguiente la ventaja de tener un campo de operación muy extendido.

Un depósito de aire comprimido servirá para lanzar los torpedos y para purificar la atmósfera interior cuando la embarcación esté durante largo tiempo sumergida. No se dice por qué el Sr. Nordenfelt no quiere hacer uso de la electricidad para el alumbrado.

Grandes maniobras de la marina francesa.—El Ministro de Marina ha dirigido una circular a Cherbourg, Brest, Lorient y Rochefort, invitando a los Sres. Prefectos Marítimos dirijan sobre Toulon las torpederas de 1.^a clase destinadas a tomar parte en las grandes maniobras de 1887, las que probablemente se encontrarán en aquel punto el 1.^o de Marzo.

El fusil de repetición Schuthoff.—Se acaba de ensayar en *Enfield* el fusil de repetición Schuthoff; es una arma que puede servir como fusil ordinario de repetición.

El depósito contiene diez cartuchos y el tirador puede llenarlo con rapidez.

La carga ordinaria de un solo tiro se efectúa en tres tiempos. Todo el mecanismo de la culata se desarma sin necesidad de destornillador. Los cartuchos de forma larga son de 7^{mm} 5 de calibre en vez de 11^{mm} del *Martini-Henry*; el soldado puede llevar 130 y el peso no será mayor que aquel de 60 cartuchos de los usados actualmente; el fusil costará 60 francos, es decir, menos 18 que el *Martini-Henry*.

El Sr. Schuthoff ha sido invitado a asistir a las experiencias comparativas que deben hacerse con su fusil y otros de diferentes modelos y a repetición presentados al Ministerio. Las experiencias deben efectuarse ante un nuevo Comité presidido por el Mayor General Sir Evelyn Wood.

LEY DE ASCENSOS.

El decreto gubernativo referente a los futuros ascensos en nuestra Marina, ha sido recibido con júbilo entre un cierto número de oficiales. Como es fácil suponer, este limitado número que ha acogido el decreto en cuestión, lo componen esos oficiales que tienen conciencia de lo que valen, y creen por lo tanto que, en justicia, los ascendidos no deben ser los privilegiados por la suerte ó por el favoritismo.

Todo el mundo conoce las injusticias hasta ahora cometidas y por lo tanto debe reconocer que postergar el ascenso de los oficiales de la moderna escuela es desconocer los méritos de los que sacrifican en el estudio los mas preciosos años de su vida en aras de una carrera que no ha de darles posición ni fortuna sino que les discierne siempre privaciones, vicisitudes y muchas veces decepciones.

Los oficiales meritorios con que cuenta nuestra Marina en su mayoría han cursado en la Escuela Naval, y es bien sabida la escasez de elementos de enseñanza, y la concienzuda preparación recibida, gracias al desvelo de maestros y discípulos, se puede decir asimismo que los que han pasado por tan dura prueba, han levantado con el estudio el nivel moral de la carrera, colocándola a la altura de las grandes Naciones marítimas de Europa.

Nosotros nos regocijamos formalmente de que el Gobierno argentino se haya inspirado en ese orden de ideas y haya querido caracterizar de ese modo la dignidad de la carrera.

Sin embargo no es una deferencia la que hacen a la Marina de la República, no es concederle el puesto que debe ocupar en el programa de un Gobierno cuyas ideas sean las de llevar

el orden y el progreso en una de las ramas más importantes de la administración.

Ahora bien, antes de seguir adelante con nuestras sugerencias queremos saber cual es la garantía que manifieste que los exámenes se harán dentro de la ley. Nosotros creemos que depende de la Comisión que deba presidirlos, pues ella es la única garantía absoluta de que el oficial meritorio, puede contar con el ascenso si se hace acreedor por sus aptitudes demostradas en el examen, y que de una vez por todas nos veremos libres de esas trapisondas que relajan el espíritu de la carrera, y cuya consecuencia ha sido el marasmo mas completo en que hemos vivido en estos últimos años.

No demos el escándalo en su manifestación grosera y atrevida; pensemos bien que los que se examinarán son la flor innata de la oficialidad argentina, y que es indispensable en vísperas de esta reforma justiciera, aniquilar todas las influencias extrañas a la época que se recordaría como la de mayor trascendencia política de la administración actual.

Piense el Gobierno, que el paso que está dando por el adelante y la organización definitiva de nuestra Marina, se recordará siempre con satisfacción y con gratitud.

Ahora nos vamos a permitir hablar con claridad. Nuestras ideas serán atrevidas en la forma, pero completamente sanas en el fondo. Queremos significar que nuestra Marina no necesita oficiales rezagados en el servicio y en la edad, repitiendo por última vez que no pretendemos desconocer los servicios que hayan podido prestar, cuando precisamente somos de los que opinan que esos servicios adaptados a la época en que aquellos actuaron, son meritorios y que no deben olvidar los encargados de premiarlos.

Sostenemos por otro lado, que esos oficiales deben ceder sus puestos a los jóvenes de la nueva generación, porque en estos está el secreto de lo que deben ser en la actualidad las ideas que deben presidir los actos de los Gobiernos. Si condensáramos en pocas líneas, lo que debe ser y saber un oficial de marina en toda la extensión de la palabra, veríamos cuan distantes están los oficiales de la antigua escuela, de poder responder bajo una forma cualquiera a sus exigencias y por lo tanto abríamos confiados campo ancho a las filas de

los elementos nuevos, únicos capaces de abordar las distintas cuestiones de marina, con el discernimiento propio de los conocimientos científicos adecuados.

Además, aquellos oficiales buenos en sus tiempos son en la actualidad elementos inapropiados para reconocerse abordo de la complicada máquina de guerra moderna, que necesita oficiales de una instrucción superior.

No es posible lógicamente hablando, suponer a esos oficiales antiguos, la preparación que requiere la resolución científica de un problema de náutica y balística ó el conocimiento delicado de una arma completamente nueva para ellos como el torpedo. No basta, no, montar una guardia ni salvar el aspecto exterior de un *lobo de mar*, es necesario poseer dotes y conocimientos especialísimos que acrediten con razón el carácter de marino. En cambio, en el cerebro de esos niños que salen de la escuela es donde bullen las ideas que encarnan las aspiraciones de progreso, y de donde surgen los elementos que activan la fuerza que han menester los que quieren ser marinos útiles en la paz y en la guerra, teniendo en cuenta que para esto último no basta el incienso nativo que perfuma nuestro corazón de argentinos.

Por último, el elemento a que aludimos es refractario a todo lo que implica *un sacrificio para un progreso* y es por lo tanto un obstáculo vivo para la libre evolución de nuestra escuadra, que necesita casualmente un desarrollo amplio y una libertad de acción a la altura de sus propósitos.

La Comisión encargada de formular las bases para los concursos no debe olvidar que de ella depende en parte el que los ascensos futuros en la Marina se efectúen conforme lo exigen la razón y la justicia. Su misión es grande y su responsabilidad mayor.

No podemos desconfiar del éxito de la medida administrativa que nos ocupa, por cuanto las personas llamadas a obrar en este asunto nos merecen entera confianza. Si este hecho se manifiesta, en lo sucesivo la juventud de la Escuadra podrá trabajar y dedicar sus mejores años por la honrosa carrera, difícilmente comprendida, en la seguridad de que si reúne aptitudes y las demuestra podrá ascender conforme lo establece la ley.

Permítasenos decir que si nos equivocamos en nuestras apreciaciones, peor que mal, porque entonces el desprecio y el olvido marcarían en la época actual, la obra vergonzosa de haber traicionado la buena fe de haberles supuesto la idea de una obra de justicia; justicia que debe pesar sobre la conciencia de los Gobiernos.

Nosotros hacemos votos para que tales ideas se manifiesten en el seno de la Comisión y que esta no olvide que los que llevan por lema *la fuerza del derecho* en contraposición de los que no tienen otra bandera que la *del derecho de la fuerza*, la acompañan en la confianza que ha podido inspirarles los antecedentes de cada uno de sus miembros.

Estos son los votos que cifran nuestras esperanzas.

SCREW.

LOS PILOTOS EN NUESTRA ESCUADRA.

Es sabido que desde que se fundó la Escuela Naval han ingresado a la Escuadra un gran número de Oficiales con una preparación científica tal, que indujo a creer que el Gobierno empezaría por suprimir los pilotos en los buques de la Armada.

La existencia actual de los pilotos es innecesaria por la razón expresada, de que los oficiales en su mayoría son *de escuela* y que muchos de los que no lo son, reúnen las aptitudes y conocimientos suficientemente necesarios para poder reemplazar a aquellos con ventajas.

Ya es tiempo de que los jefes no duden de la capacidad de sus oficiales y hagan desempeñar esos puestos por los que tienen adquiridos conocimientos de astronomía y navegación, para llevar como es debido la derrota de un buque.

La Escuela Naval ha dado oficiales capaces de esto y mucho mas, pues su instrucción científica adquirida es harto elevada.

Hemos visto con desagrado hasta hace poco, que los buques que el Gobierno ha mandado construir en el extranjero eran dirigidos por pilotos, habiendo a su bordo oficiales, que solo por tradición ó por capricho de sus jefes llevaban la derrota del buque.

Varias veces ha sucedido que habiéndosele ordenado al jefe de un buque, que zarpara inmediatamente a desempeñar una cornisón, contestara cándidamente, *que no estaba el piloto abordo*, y que había mandado a tierra a buscarlo. Lucidos estamos, si tratándose de una cornisón urgente se tuviera que esperar que el piloto viniera a ocupar su puesto abordo.

Los progresos de nuestra Armada en estos últimos tiempos condenan semejante anomalía, y sobre todo no se debe permitir que se le usurpe indebidamente el puesto a un oficial haciendo que el piloto lleve la derrota de un buque.

Es necesario que el Gobierno corrija estos vicios, explicables en la infancia de nuestra Armada, pero que hoy dia, dado el adelanto alcanzado, no tienen ya razón de ser.

Una medida tomada en ese sentido contribuiría a que la oficialidad se aplicara aún mas al estudio de la navegación. Se nos dirá probablemente ¿que destino se da a esas personas que han prestado servicios?—Nada mas fácil—permitirles el retiro y asignarles una pensión para atender sus necesidades.

Son muchos los defectos y obstáculos que se oponen al desarrollo de nuestra Armada, pero con perseverancia y buena voluntad todo lo conseguiremos. Así desaparecerán los últimos y rezagados vestigios de la ignorancia, y cuando la organización de nuestra armada sea un hecho que nadie pueda desconocer, entonces podremos jactarnos que debido a nuestros esfuerzos hemos realizado la obra.

Si nuestros esfuerzos por el adelanto de la Armada no son visibles, es porque su origen es lento, y si no se palpan es porque nuestra misión es harto ruda y difícil.

M. J. L.

LA ESCUADRA DE EVOLUCIONES.

El primero de Mayo zarpará de Punta Lara con rumbo a la embocadura del Rio de la Plata, la Escuadra de Evoluciones que por el Superior Decreto, que mas abajo insertamos, se ha organizado.

Es la tercera que se hace a la mar y aunque las anteriores cumplieron con las instrucciones que se les había dado, no contaban con la homogeneidad de material con que cuenta la actual.

Sin embargo, no llegamos a comprender como se haya intercalado el Acorazado «Los Andes» buque que tiene forzosamente que responder con una negativa a las evoluciones que se deberán efectuar durante la navegación. No basta la buena voluntad de un Comandante ni los esfuerzos de los maquinistas, si un buque por su construcción y por los servicios que tiene prestados, no puede competir en velocidad ó condiciones de maniobrar con los demás.

El Acorazado «Los Andes» se encuentra en esta situación: Si bien puede desempeñar debidamente cualquier comisión en los rios, no puede llevarla a efecto fuera de cabos: sus calidades marineras son deficientes y sus máquinas no tienen suficiente poder para acompañar en una marcha la Escuadra de Evoluciones.

Prescindiendo de este ligero inconveniente podemos asegurar que ha sido general el agrado al recibirse la noticia del mencionado decreto.

Necesitamos practicar y mucho; ya sea para saber navegar como para responder del manejo de nuestro material. Lo uno es difícil obtener sin lo otro; los dos se alcanzan despertando del letargo en el que con frecuencia hemos sabido caer. La práctica se adquiere navegando y el conocimiento del material con continuos ejercicios y generales.

No son necesarios largos viajes al través del Océano ni embarque en buques extranjeros para poner en juego la teoría

que se posee. Tenemos buques propios y adecuados para poder llevar a su bordo el personal que desea instruirse.

Nuestras extensas costas bañadas por el Atlántico ofrecen un vasto campo de estudio. Allí pueden desarrollarse los conocimientos teóricos, pues aquellos mares mas de una vez han puesto a duras pruebas experimentados y concienzudos marinos.

Ante todo debemos conocer nuestros litorales marítimo y fluvial: debemos constatar palmo a palmo la embocadura del Rio de la Plata, conocerlo en toda su extensión; estar en posesión de sus peligros y de sus refugios relevando el buen resultado que podría redundar de ellos en caso de una guerra ya sea favoreciendo el ataque ó contribuyendo a una eficaz defensa.

Pasará aún mucho tiempo antes que podamos responder con confianza y surcar con seguridad en toda dirección las aguas argentinas: por eso decimos que ante todo están nuestras costas marítimas y fluviales donde tenemos que sentar principal y preferente atención. A ellas debemos dirigirnos y cuando arribemos al fin deseado, entonces podremos llevar a cabo largos viajes que aparte de nuevos conocimientos que adornan al Oficial de marina, también coadyuvan a hacer conocer la bandera de la patria, estrechar las relaciones con puertos extranjeros y enseñar el grado de progreso a que se ha llegado.

La iniciativa del Exmo. señor Ministro de Guerra y Marina General D. Eduardo Racedo no podía ser mas benéfica. La acción de adelanto que ha demostrado desde los primeros momentos que asumió el poder nos hace esperar que continuará dando nuevos impulsos para que el personal de la Armada pueda interiorizarse en su carrera y responder a sus deberes. La Escuadra de Evoluciones cooperará inevitablemente a despertar el espíritu militar. El estímulo nace espontáneo y sincero. Cada uno concurre con su trabajo y con sus conocimientos para hacer mas brillantes y satisfactorios los resultados.

La disciplina arraiga sus bases con la moral y el ejemplo.

El sacrificio si así quiere llamarse la vida activa que se

lleva durante algunos meses del año reporta ponderables resultados.

La uniformidad en los ejercicios, la confianza que debe adquirirse en el manejo de un buque, la unión de los miembros de la Marina, el cumplimiento de sus deberes y finalmente el conocimiento de la responsabilidad que se asume en el mando de un buque solo se conoce y se obtiene al navegar en una Escuadra que por sus principios y por su programa se acerque en lo posible a la realidad de una acción.

Esperamos que la Escuadra de Evoluciones se suceda anualmente; es de suma necesidad para la instrucción militar, para la práctica y para saber navegar en una reunión de varios buques.

El primer paso ha sido dado: fácil es contiunar en el buen camino.

Ahora he aquí el Decreto:

Departamento de Marina.

Buenos Aires, Marzo 1.º de 1887.

CONSIDERANDO :

1.º Que la inacción continuada en la Marina de guerra, no solo vicia fundamentalmente en su organización, relaja la disciplina y suprime todo estímulo e iniciativa, sino que, al propio tiempo, hace completamente estériles los gastos que demanda su sostenimiento.

2.º Que, en consecuencia, es indispensable para mejorar su instrucción y disciplina, que la oficialidad, como las tripulaciones, practiquen con la mayor frecuencia los diversos ejercicios que le son propios.

3.º Que, habiendo desaparecido las causas que han impedido la realización de este propósito, deben adoptarse inmediatamente aquellas medidas que con mas eficacia contribuyan a su adelanto en el sentido indicado.

4.º Que es necesario asimismo que los alumnos que han terminado los estudios teóricos puedan completar en mejores condiciones su instrucción práctica, y,

5.º Que si bien el movimiento de los buques y los ejercicios de Escuadra que deben hacerse, respondiendo a aquel

fin, exigen algunas erogaciones, la experiencia ha demostrado que ellas no son de consideración, teniéndose en cuenta las ventajas que dichos ejercicios reportan, no solo para el mejor conocimiento al material de guerra, sino también en lo que se refiere al de la instrucción del personal.

Por estas consideraciones.

El Presidente de la República—

RESUELVE:

Art. 1.º Organizase una Escuadra de Evoluciones compuesta de los siguientes buques: Acorazado «Almirante Brown», Crucero «Patagonia», Acorazado «Los Andes», Cañoneras «Paraná» y «Uruguay», Corbeta «La Argentina» y el Transporte «Azopardo».

Art. 2.º Estos buques deberán encontrarse reunidos en Punta Lara el 20 de Abril próximo.

Art. 3.º La Escuadra de Evoluciones será mandada por el Contra Almirante D. Bartolomé L. Cordero, quien arbolará su insignia en el Acorazado « Almirante Brown ».

Art. 4.º Se dará principio a los ejercicios de instrucción con operaciones de ataque y defensa de torpederas, que se realizarán del 20 al 30 de Abril.

Art. 5.º El Jefe de la 3.ª División, Comodoro D. Daniel Solier, atacará a la Escuadra con dos torpederas de 1.ª clase y dos de 2.ª , en el momento en que se crea oportuno, dentro de las fechas fijadas en el artículo 4.º

Art. 6.º Concluido el ataque de las torpederas, el Comodoro Solier regresará al puerto de estación de su División, con el material a sus órdenes, debiendo elevar un informe detallado sobre las operaciones realizadas.

Art. 7.º Los buques mencionados en el art. 1.º se harán en seguida a la mar, a objeto de continuar las evoluciones y demás ejercicios, los que durarán dos meses.

Art. 8.º El Jefe de la Escuadra de Evoluciones propondrá la incorporación a los buques de la misma de los alumnos de la Escuela Naval que recientemente han terminado sus estudios teóricos, de los oficiales desembarcados que no tengan destino fijo y de aquellos cuyos servicios no sean indispensables en los buques en desarme.

Art. 9.º El Estado Mayor General redactará las instrucciones a que deben sujetarse las evoluciones y ejercicios de la Escuadra sometiéndolas a la brevedad posible a la aprobación de este Ministerio.

Art. 10. Terminada la campaña, el Jefe de la Escuadra acompañará a su parte general, un informe militar y técnico sobre ella, con las observaciones que la práctica le haya sugerido respecto al material de guerra y al personal; como asimismo, los planos de las operaciones y los diarios de navegación de los oficiales de derrota.

Art. 11. De acuerdo con el decreto que se expedirá oportunamente relativo al estudio de faros y balizas el acorazado «Los Andes» y el transporte «Azopardo» regresarán al puerto de esta Capital, y los buques de la 1.ª División fondearán en el de Bahía Blanca hasta nueva resolución.

Art. 12. Comuníquese a quienes corresponda, publíquese e insértese en el Registro Nacional.—JUAREZ CELMAN.—E. RACEDO.

F. E. B.

LAS COLISIONES EN LA MAR Y MEDIOS DE PREVENIRLAS.

Por el Capitan M A. Riondel.

El Cap. F. retirado de la Marina francesa Sr. Riondel, ha emprendido una obra que es a la vez de humanidad universal y de utilidad suma para todos aquellos que por obligación ó por gusto viven la vida de mar.

Antes, cuando los mares eran surcados por barcos de vela únicamente, las colisiones eran muy raras; a largos intervalos se tenía noticia de algún abordaje, en el que generalmente resultaban averías mas ó menos esenciales, pero eran conta-

dos los casos en los que ocurría la pérdida de uno de los buques, pudiéndose creer que en ninguno de ellos desaparecieran los dos, pero hoy han cambiado las cosas, los abordajes se suceden con extraordinaria frecuencia y a menudo tenemos que lamentar la pérdida de uno ó de los dos adversarios que se van a pique en pocos minutos arrastrando consigo al fondo del mar toda ó parte de las tripulaciones.

Esta es la situación, todo el mundo la conoce y todos también saben sus causas; el número y la velocidad de los barcos han aumentado extraordinariamente, y nada ó muy poco se ha hecho para disminuir las probabilidades de las colisiones que debían ser la consecuencia inmediata de esos aumentos. En un espacio de mar tan limitado como el canal de la Mancha, por ejemplo, sembrado literalmente de buques de todas clases, ¿no han de ser frecuentísimos los siniestros en las condiciones actuales de la navegación? ¡Si los vapores de 120 m. de eslora gozan la libertad de caminar con una velocidad de 14 y más millas por hora, en noches de niebla u oscuras y por estrechos pasos, ¿no han de ser una amenaza permanente para los barcos todos de menos andar que ellos?

Hoy se construyen cruceros que deben hacer 19 millas por hora. Las torpederas presentan menos masa, pero en cambio, su marcha es superior a 20 millas muchas veces; supongámoslos en el paso de Calais ó en cualquier otro estrecho, y como que actualmente no existe ningún reglamento internacional, cualquiera de ellos, guiado por intereses comerciales ó de amor propio, podrá llevar toda su velocidad por esos puntos peligrosos y ¿cómo sorprendernos así de esas frecuentes desgracias que causan tantas ruinas y que dejan en el desamparo tantas viudas y huérfanos?

Los previsores reglamentos de la Compañía del canal de Suez, imponen una marcha máxima de 6 millas; los prácticos tienen prohibido ir mas de prisa y los comandantes, comprendiendo que esta imposición redundaría en el interes general, la sufren sin quejarse por mas que prolongue la duración de sus viajes. Una ley de seguridad general y de humanidad debería limitar en ciertos sitios la velocidad de los barcos; no durante el día en que los abordajes no son temibles, sino durante las noches, que es cuando tienen lugar; el buque

que hubiera tomado parte en una colisión y que se probara por la información, que había excedido la velocidad marcada sería ipso facto considerado como autor del abordaje.

Esa medida sería eficaz, sin duda alguna, y añadiremos que el interes del comercio, que sería el único que pudiera experimentar algún perjuicio, debe someterse sin murmurar ante otro mucho mas serio, la vida de la navegantes.

Este segundo elemento ha sido muy descuidado hasta el presente, justo es ya que ocupe su sitio en primera fila.

Cuando una escuadra o buque suelto de guerra, emboca la Mancha, un estrecho ó cualquier paso peligroso, la maniobra mandada es igual siempre : se disminuye la velocidad fijando el número de revoluciones que ha de dar la máquina durante la noche; además se aumenta la vigilancia exterior colocando doble número de serviolas. Medidas muy racionales y que explican por sí solas el hecho de que los buques de guerra pocas veces tomen parte en colisiones. ¡Por qué los reglamentos internacionales no prescriben reglas por ese estilo, obligatorias para todos por igual en sitios semejantes!

En las vías férreas hay vallas ó alambres colocados a lo largo del trayecto, para impedir que el público se cruce en el camino de los trenes; no se puede atravesar libremente mas que por los « pasos a nivel » y aun en estos, para mayor seguridad y como medida de sabia previsión, los agentes de la Compañía prohíben la circulación desde algunos minutos antes de la llegada del tren.

Apenas se ha visto la luz de la locomotora ya está encima; un hombre ágil la evitará con riesgo, los niños, las mujeres y los enfermos correrían inminente peligro ; la causa única posible de accidente es una velocidad desmesurada y constituye un peligro constante. Lo que en nombre de la seguridad pública se hace en tierra debiera hacerse también en la mar en el límite posible.

Las velocidades de 12, 14, 19, 21 millas son propias de ferro carriles, los buques cruzan en todas direcciones con nieblas y horizontes cerrados, de día y de noche, a esa fuerza peligrosa y culpable son los autores responsables de los siniestros marítimos ; los barcos pescadores, los pequeños de cabotaje, los de vela, los vapores de poca marcha, se encuentran Con

relación a esos grandes andadores en la misma que en los débiles y enfermos con respecto a las locomotoras.

Cuando ocurren abordajes en estas condiciones, generalmente se apostrofa a la víctima inocente con manifiesta injusticia, se le acusa de no haberse parado a tiempo, de escasa vigilancia, de ser los autores de su propio infortunio, pero es necesario variar de alto abajo la proposición: como acabamos de ver en una colisión entre los buques uno rápido y otro de poco andar, todas las presunciones de culpabilidad deben recaer sobre el primero y esto confirma nuestra tesis de que la velocidad es la causa frecuente de las colisiones marítimas.

En la mar no puede existir la valla protectora de las líneas férreas, la mar es libre y está surcada en todas direcciones por millares de barcos de todas clases y de muy diferentes velocidades, de vela, de vapor ó de remos, y no puede ser de otra manera ; pero esta circunstancia debe sujetarse a ciertas restricciones y a una reglamentación indispensable.

La seguridad general impone deberes de policía que ninguna Nación debe descuidar sin ocurrir en una grave responsabilidad; nosotros creemos necesario un tratado internacional que limite la velocidad náutica en los puntos peligrosos para proteger en la mar la vida como se la protege en tierra. Los sitios en que esto ocurra son fáciles de señalar.

La niebla que impide la vista haciendo ilusoria la vigilancia, y, por lo tanto, peligrosa la navegación para uno mismo y para los demás, convierte en sitio peligroso la extensión que cubre y esto también en alta mar: a fortiori en puntos, como la Mancha, el paso de Calais, el Sund, los estrechos Gibraltar, Mesína, Dardanelos, etc.

Un tratado internacional debería fijar la velocidad máxima de los buques según las circunstancias y los lugares en que se encontraran; los partes de guardia y los diarios de máquinas responderían del cumplimiento a menos de que se hicieran inscripciones falsas, lo que es admisible, y tomaría en todo caso un grave carácter ante los Tribunales : esa obligación no sería mas que una copia de lo que se hace en tierra, en las calles de la ciudad con los carruajes, y en los ríos con los buques de vapor cuando hay hielo, nieblas intensas ó crecidas de consideración tomándose estas circunstancias como

una autorización a los poderes para limitar la libertad individual en beneficio del interés general: lo mismo debe hacerse en la mar.

En cuanto a la navegación marítima no recaería sanción penal mas que cuando la desgracia ocurrida fuera resultado de una desobediencia; ese día, en cambio, el castigo sería efectivo y serviría de saludable advertencia para el porvenir.

Hemos demostrado la necesidad de imponer una velocidad reducida de noche, en todos los sitios considerados peligrosos (sea la que quiera la vigilancia, exterior, ordinaria ó reforzada) por la acumulación de buques en ellos.

La medida debe ser general e independiente del tiempo que reine; se deberá especificar, por ejemplo, que la velocidad máxima por la noche en la Mancha no deberá exceder de 8 ó lo mas 10 millas.

Si se adopta este sistema, que parece imponerse cada vez con mas evidencia a medida que las velocidades aumentan, disminuirán mucho el número de víctimas y la entidad de las pérdidas materiales que llevan consigo las colisiones sería un gran servicio prestado a la humanidad.

La sustitución de los buques de vela por los de vapor progresa cada día habiendo contribuido en gran modo la apertura del canal de Suez y debiendo acelerar la evolución la rotura del istmo de Panamá; hoy el número de buques de una y otra clase es casi igual, pero pronto se destruirá el equilibrio.

Las estadísticas demuestran que los buques de vapor son las causantes mas frecuentes de las colisiones; ellos sin embargo, gozan de una libertad de maniobra que no tenían sus predecesores. El buque de vela seguía la dirección que le imponían la dirección y la fuerza de la brisa; el vapor puede marcarse de antemano la línea recta que desea seguir; pudiéndose del mismo mal sacar un eficaz remedio. Bastaría con marcar rumbos determinados en los puntos peligrosos a los buques de vapor que hasta hoy gozan de una completa libertad de movimientos en todas circunstancias; esta nueva restricción impuesta al individuo en bien de la colectividad disminuiría notablemente la cifra y la gravedad de las colisiones.

En los caminos, en tierra, hay vigentes prescripciones análogas para los carruajes, de manera que cabe inaugurar un reglamento para los caminos marítimos mas frecuentados, es decir, para los estrechos ó pasos limitados cuyo número y nombres se fijarían en la ley internacional.

Si hubieran figurado algunas prescripciones de esa clase en la ley de 4 de Noviembre de 1879, muchos dolorosos siniestros se hubieran evitado en estos últimos tiempos.

Los barcos de vela, cuya maniobra no es tan libre ni rápida no serían sometidos a las mismas obligaciones.

No parece posible que una leve cortapisa puesta a la libertad individual en nombre de la seguridad general pueda levantar oposición alguna. Varios marinos y no de los menos importantes han emitido la proposición de que se marque y fije una línea de ida y otra de vuelta, bastante separadas entre sí, para los barcos que hacen la carrera de América a Europa y vice-versa por Nueva York. Una gran Compañía inglesa, la Curnard, ha adoptado ya esta medida para sus buques: la cosa no es, pues, imposible sino muy de desear que se generalice a otras Compañías de navegación.

A estas prescripciones útiles, a un sistema de luces mas perfecto y de mayor alcance, sería necesario añadir algunos otros medios tratados ya en notas que hemos dirigido al Congreso de Hamburgo en Agosto último y que han merecido su aprobación. Este asunto es de actualidad : las reuniones de Congresos en Hamburgo y en Amberes prueban cuanto se preocupan de él los espíritus y ya es tiempo de que la vida de los que navegan encuentre la protección que le ha faltado hasta ahora.

El Sr. Riondel ha publicado diferentes folletos y dado repetidas veces conferencias en importantes ciudades marítimas, ante público numeroso e inteligente dirigiendo todos sus esfuerzos a conseguir el grandioso fin de evitar ó disminuir al menos las colisiones marítimas por medio de disposiciones generales adoptadas universalmente, constituyendo una ley, que sería aplicada por Tribunales marítimos internacionales.

Es uno de sus escritos, una Memoria publicada este mismo año en Cherburgo, donde habita; trata los siguientes puntos; 1.º Necesidad de Tribunales marítimos internacionales para

juzgar los litigios ocurridos entre los buques de banderas diferentes.

Esta proposición ha sido aprobada sin restricciones, por el Gobierno de los Estados Unidos, por el de Atenas, por las Cámaras de Comercio de Havre, Burdeos, Marsella y París.

El Almirantazgo en su sesión del 24 de Abril último, aprobó este dictamen: «sería útilísimo y del mas serio interés que se llegara a un acuerdo entre las diversas Naciones marítimas para la constitución de Tribunales internacionales encargados de resolver los conflictos ocurridos entre buques de distintas banderas y de juzgarlos con arreglo a una ley común.»

Una segunda proposición de la reforma ha sido aprobada por el Gobierno de los Estados Unidos; por una Comisión de Generales, Ctes. de Escuadra y Jefes de la Marina rusa existentes en Cronstadt y por las cuatro Cámaras de Comercio de Havre, Burdeos, Marsella y París. Es esta: un grupo de buques remolcados continúa su camino, debiendo maniobrar el que marcha suelto.

En efecto un grupo está en la imposibilidad de maniobrar: cada buque de los que la componen va amarrado por popa y proa y no puede (salvo el remolcador) efectuar ninguno de los siguientes movimientos:

1.º Parar.

2.º Dar mas fuerza o moderar.

3.º Dar atrás.

4.º Practicar una virada rápida para evitar un peligro.

2.º El segundo punto tratado en la Memoria, se refiere al alumbrado de los buques, sosteniendo, entre otros extremos, que los trenes de barcos remolcadores llevarán luces delante y detrás como los de ferro-carril y que se prohibirá terminantemente, ejerciendo los buques de guerra de todas las Naciones una exquisita vigilancia, la existencia de fogatas en alta mar ya fueran para los usos de pesca o para cualquiera otra.

En lo referente a los Tribunales marítimos internacionales, el Sr. Riondel hace notar que las 16 grandes Naciones del mundo se habían puesto ya de acuerdo para otras cuestiones mas complejas y que se podía crear un Tribunal en cada una de ellas para discernir en los conflictos producidos por

colisiones marítimas; en cada uno tomaría asiento un juez representante y de la nacionalidad de cada una de las partes en litigio, presidido por otro magistrado extraño a la nacionalidad de las dos.

El Sr. Marqués de la Ferronaye ha presentado a la Mesa del Congreso una petición en la que haciéndose eco de los deseos del señor Riondel, apoyados por una multitud de firmas e importantes dictámenes, se pide la reforma de la ley internacional sobre las colisiones y siniestros marítimos y la creación de Tribunales marítimos por las 16 Naciones que adhirieron para formar aquel.

Inútil es insistir, después de lo expuesto, sobre la utilidad y beneficios que semejante reforma entrañaría para todos aquellos que viven dedicados a la navegación, que así lograrían ver descartado algún peligro de los infinitos que constantemente les rodean en cumplimiento de su rudo ministerio.

¡ HOMBRE AL AGUA !

El 10 de Marzo de 1869, la fragata *La Neréide*, destinada al transporte de los presidiarios a Nueva Caledonia se hallaba a lo largo de la costa de Australia, a la altura de Sidney y hacía veinte y cuatro horas que luchaba contra un viento violento que soplabá del Este.

Su comandante, el llorado almirante francés Pierre, entonces capitán de fragata, no quiso mantenerse a la capa; él se reía como los antiguos Normandos del huracán, y quería hacerse llevar por la ruta de sus deseos. La fragata seguía, pues, su camino con un velamen muy reducido, oponiendo su sólido casco a las pesadas olas que la combatían.

La noche había sido mala: la lluvia y el viento se mostraron con furia; a las dos de la mañana un chubasco mas

violento que los anteriores, había arrancado la trinetilla y la mar pasando por arriba de la batayola había barrido de banda a banda la cubierta del buque, obligando a la gente de guardia a asirse fuertemente.

Como siempre, sucedió una calma a ese nuevo azote de los elementos y los gaveros del bauprés, los viejos lobos de abordó se lanzaron al castillete para constatar las averías y repararlas. Pero la noche era muy oscura—el castillete muchas veces se hundía en las olas— induciendo a que el oficial de guardia con calma y con pena los hiciera retirar.

Eran las seis, y la claridad se extendía sobre la mar blanca de espuma, alumbrando bizarramente las gruesas nubes parduscas que el huracán llevaba en el espacio torcidas y tajadas. En seguida se procedió a la revista del aparejo que se efectúa todas las mañanas. La trinetilla arrancada se tenía aún en el bauprés por su puño de amura, la lona pegada contra la mura de sotavento de la fragata podía aún salvarse.

El salvataje comenzó inmediatamente, entre toda esa gente que poco le importa dar su cuerpo entero a la mar, pero que se creería deshonrada si se dejaba llevar un girón de la vela ó una astilla del palo, aquello fue una lucha en la que vencía el que mas se exponía.

Sin embargo, concluida la calma, volvía la brisa, y la mar tomaba al asalto el castillete, pero la trinetilla se había salvado y pasada a cargo de los encargados para repararla. Todo parecía concluido. El oficial que había vigilado la maniobra, satisfecho del éxito feliz, regresaba a la toldilla. Desgraciadamente, un gavero, un Bretón muy joven se apercibe que un obenque del bauprés se había cortado; sin decir palabra se larga a repararlo—se le quiere hacer desistir, pero él, testarudo como todos los de su estirpe, desdeña el saludable consejo—una ola gruesa llega, toda la proa de la fragata desaparece bajo la masa de agua, y cuando el bauprés emerge, cuando todos los ojos buscan con avidez al joven imprudente no se le vuelve a ver: la mar había llevado su presa! Casi instantáneamente, de popa repercute el grito: [hombre al agua! Es el de guardia en la guindola que acaba de descubrir al desgraciado nadando con furia hacia un

cabo tendido a lo largo del buque. El de facción de un solo golpe de hacha había cortado la amarra de la guindola, que cae a corta distancia del náufrago. Este se dirige hacia esa tabla de salvación—después todo desaparece en la espuma, y llevada por la ola la fragata deriva bajo el viento.

« *Les baleiniers de sauvetage embarquent !* » es la voz de mando del segundo jefe.

« *Aux bras de tribord derrière, la barre dessous !* » dice a su turno el oficial de guardia, en cuyo intervalo un timonel participa al comandante el triste acontecimiento.

La voz de mando no había aún terminado, que la gavía es puesta en facha; el buque navegando con sus gavias arrizadas pierde pronto su arrancada; la ballenera de sotavento es arriada, una ola la levanta, desenganchando felizmente los motones, y libre de sus trabas, bajo el esfuerzo de sus seis remos vigorosos se dirige hacia la guindola.

En ese instante, el comandante Pierre aparece en la toldilla ; en el acto se le rinde cuenta de lo hecho. Ojea el aparejo y la ballenera se aleja hacia el horizonte que amenaza ; después, grave y sin que un músculo de su rostro traicione su pensamiento, ocupa su puesto en el puente de guardia.

Toda la tripulación y todos los soldados pasajeros excepto aquellos que vigilan los presidiarios en sus calabozos, quinientos hombres a lo sumo estaban sobre cubierta prontos a la maniobra. Un silencio de muerte reina en todo el buque, ni una sola palabra se escucha, no se oye mas que el ruido sordo de la mar golpeando sobre la carena y el viento que pasa silbando por el velamen en desorden. Todos han comprendido que el caso es solemne para los siete gavieros y el aspirante que tripula la ballenera. Como la partida se había efectuado por un milagro se piensa si efectuaría el regreso del mismo modo.

Los gavieros ocupan sus puestos en las cofas y los timonales con sus anteojos siguen a los del salvataje « Están sobre la guindola » grita uno de ellos « Parece que agarran algo a la mar » dice un segundo. « Regresan ! » exclamó un tercero.

Un estremecimiento cunde en la muchedumbre agolpada ; ¿ si habrían sacado de la mar el hombre ó solamente la guindola ?

Ninguno se atreve comunicar al mas próximo sus dudas ó esperanzas; cada cual por las portas, sin dejar su puesto se afana en divisar algo, pero como las olas son muy encrespadas la ballenera no se distingue.

Pero en breve aquella se aproxima, los anteojos la examinan y se cuentan los hombres.

Por la altura se distingue el *patrón*, un gigantesco contra-maestre que gobierna parado con un remo a popa; luego se reconoce el aspirante cuyo uniforme descuella entre los demás, y después, cinco remos solamente—y el sexto ¿ha sido arrebatado?—No—está ocupado en achicar el agua que se embarca sin tregua, y por último, se ve una masa negra informe. ¿qué será? La embarcación pasa a popa, al alcance de la voz, tratando caer a sotavento de la fragata y ponerse al abrigo de la mar «*Perdido!*» grita el aspirante, y esta triste palabra ha bastado para hechizar la gente. La masa negra no era otra cosa que la guindola casi despedazada.

Se oyen algunos lamentos, pero este no es el momento de lamentar lo irreparable, es necesario aún salvar a los mismos del salvataje.

— « *Silencio* » dice la ruda voz del comandante, y antes que la voz del oficial de guardia haya repetido la advertencia, todo el ruido se ha extinguido, todas las miradas convergen a popa de donde ha de salir la voz de—«*iza*» si se logran enganchar los motones en los estrobos de la ballenera.

Habiéndose acercado ésta se le ha largado una amarra para ayudar a colocarla bajo los pescantes, pero la fragata deriva y rola horriblemente, amenazando cada instante aplastar con su masa a la frágil embarcación. El enérgico patrón evita siempre el choque mortal de una vigorosa palada, mientras los balleneros se esfuerzan en asirse de los guarnes del aparejo.

De repente, se oye la voz de — «*iza!*» dada por el oficial de guardia y toda la gente, hala hacia proa.

Pero un bandazo tumba a todos; la ola que lo ha producido pasa bajo el buque, levanta la ballenera, el aparejo se desengancha y todo vuelve a empezarse.

Desgraciadamente la ocasión propicia no ha de volver. Todos los esfuerzos para mantener a distancia del buque y

ensayar de poner la ballenera en buena posición son inútiles.

Es preciso no izar la embarcación y ensayar de salvar su tripulación, hombre por hombre. Los gavieros mas hábiles se estacionan a lo largo de las batayolas ó de las mesas de guarnición, éstos últimos con el agua a la cintura en cada rolido; todos tratan de salvar al hermano en desgracia largando el chicote de un cabo para que se amarre y se pueda al menos pescar su cuerpo vivo ó muerto. Pero los pocos segundos librados por cada uno de ellos a su salud personal, resultan ser la causa de la pérdida común; un instante de descuido ha bastado, la fragata llevada por la ola se ha inclinado hasta la borda, la ballenera insuficientemente desatraca-da ha sido presa a lo largo de su flanco y en un hervidero de espuma todo ha desaparecido.....

Un grito unísono de horror se ha escapado de todos los pechos; solamente el comandante Pierre ha quedado mudo, pero dos lágrimas han vertido sus ojos. Casi instantáneamente ai lado del buque emergen unas cabezas, una, dos, tres.... siete.

Todos viven aún y se afirman de un modo desesperado a los cabos que llueven de todas partes; un poco brutalmente se izan abordo tres de ellos—otros trepados de las mesas de guarnición se hallan fuera de peligro—aún faltan el patrón y el aspirante que, rechazados un poco lejos se aproximan nadando. Se consigue izarlos a punto de salvarlos, pero un nuevo bandazo los arranca violentamente. En la segunda tentativa se salva el contra maestre pero el aspirante menos feliz escapa de las manos que creen sujetarlo y desaparece de nuevo; se cree que esta vez está perdido, porque sus ojos se cierran—sus fuerzas parecen haberle abandonado; sin embargo, hay una esperanza, pues su cuerpo aparece casi ras a ras con la mesa de guarnición en el momento en que esta se sumerge en la mar. Esta vez vigorosamente alzado se le lanza a la toldilla donde todos los oficiales se precipitan para levantarlo; pero el choque volviéndole el sentido y apartando a los que se agrupan a su derredor hace la pregunta de sí su gente está salva. Después de la contestación afirmativa, con un andar incierto se encamina a! puente de guardia

y se aproxima en el espacio libre que rodea el puesto del comandante y, llevando su mano a la frente le dice:

« *Comandante, he regresado de mi comisión; no he podido salvar al hombre y he perdido la ballenera.* »

Está bien, señor, le responde el comandante despidiéndole de un gesto; después dirigiéndose al segundo:—« *que la gente vuelva a sus puestos de inspección*» Un cuarto de hora mas tarde «La Neréide» volvía a seguir su derrota; la tripulación formada sobre cubierta, los balleneros con el aspirante a la cabeza alineados al pié del palo mayor. El comandante saludado como siempre por un redoble de tambor aparece ante las filas rodeado de su estado mayor.

Con una voz potente, que en el silencio profundo que reinaba se extendió hasta la proa de la fragata, dijo: el gaviero Kerbras ha sido arrancado esta mañana por la mar.

«*Ha muerto cumpliendo su deber, como debe morir un marino.* »

Después acentuando sus palabras y sacando su gorra :

« *Que Dios le haya misericordia!* »

Dirigiéndose, por último, a los balleneros y a su jefe, dijo: «En cuanto a Vds.. lo espero, vuestra recompensa no tardará; guardad por ahora la de vuestra conciencia que os dice que os habéis portado valientemente y que vuestro comandante se considera feliz de felicitaros públicamente. M. G***, yo no os olvidaré.»

Dos horas mas tarde, lucía el buen tiempo !

J. L.

Traducido del francés por: —

SCREW.

Febrero 19 de 1887.

EL NAUTILUS.

NUEVA EMBARCACION SUB-MARINA.

(De la Revista Marítima)

Damos algunos detalles sacados del *Yacht* referentes a las pruebas hechas con esta embarcación. Tiene, como es sabido, la forma de un huso, es larga 18 metros y la mayor manga es de 2 m. 50; desplaza 52 toneladas. Vista desde afuera presenta una particularidad que la distingue de todas las demás embarcaciones sub marinas; varios cilindros colocados a los costados sirven para aumentar ó disminuir mas ó menos su volumen, según que se quiera hacer subir ó bajar la embarcación. Para mantener el equilibrio es necesario maniobrarlos de a dos, es decir, uno por lado y a un mismo tiempo. En la parte baja hay algunos compartimentos estancos para llenar ó vaciarse a voluntad, según que se quiera variar la inmersión, tomando también parte en este efecto los mencionados cilindros. A mas, los estanques tienen el importante oficio de restablecer el equilibrio, cuando por un accidente cualquiera penetre agua en las extremidades de la popa ó proa que están herméticamente cerradas; en tal caso se saca de los estanques una cantidad de agua correspondiente a aquella penetrada en las mencionadas partes.

El casco es de planchas de acero Siemens-Martin de 8 milím. y puede sostener una presión aproximada de 15 metros de agua. Las costillas son también de acero y tienen las dimensiones de mm. 7 X 7 X 1.25.

La fuerza motriz es producida por 180 acumuladores Ewel-Parker, cada uno de los cuales desarrolla la energía de cuatro caballos por hora. Están colocados en dos filas iguales en la parte central de la embarcación a los lados de su eje. La corriente alimenta dos motores Edison-Hopkinsou, que ponen en movimiento dos hélices independientes los que a toda velocidad dan 750 giros por minuto.

Este mismo aparato eléctrico hace funcionar una bomba y un árbol de transmisión, que por medio de cuatro engranajes obra sobre los mencionados cilindros de desplazamiento, y pueden ser entrados ó hechados fuera. Los conmutadores se manejan por un método muy ingenioso de palancas, parecido a aquellas en uso en las locomotoras para invertir el movimiento.

Según la posición de estas palancas, las hélices toman el movimiento hacia adelante ó atrás. Los acumuladores repartidos en cuatro secciones, pueden ser unidos en cuatro diferentes métodos es decir: reuniendo las cuatro secciones en cantidad; reuniendo dos secciones en cantidad y dos series; ó tres secciones en series y una aislada ó finalmente reuniendo las cuatro secciones en serie.

Posee dos timones: uno sirve para la dirección longitudinal y el otro para la horizontal: este segundo timón bien manejado, facilita también el movimiento de ascenso y descenso.

La dotación normal es de seis personas, y la cantidad de aire que encierra es suficiente para la respiración durante seis horas: también puede ser comprimida una cierta cantidad de aire en conservadores adecuados; actualmente se está estudiando un aparato especial destinado a renovar con rapidez el aire interior cada vez que la embarcación salga a la superficie.

Las pruebas fueron hechas recientemente en los *docks* de Tilbury habiendo asistido a ellas el director general de las construcciones navales inglesas, miembro del consejo del Almirantazgo :

«Cuando sopla la picante brisa del Nord-Est (escribe un relator que presencié las experiencias) en Tilbury, se encuentra uno mejor en el fondo de un *docks* que en el muelle: allá cubiertos por veinte y cinco pies de agua nos encontramos completamente reparados del viento que soplaba enfurecido, mientras la nueva embarcación sub marina efectuaba sus evoluciones sumergiéndose y apareciendo alternativamente en la superficie del agua, marchando adelante y atrás, ejecutando, en una palabra toda clase de movimientos bajo los ojos de

las autorizadas personas delegadas por el almirantazgo a vigilar las pruebas.

«En las precedentes experiencias, lord Ch. Beresford bajó al fondo con la embarcación; en esta fue el Sr. M. H. White director general de las construcciones navales con otras ocho personas. Estos experimentos son de nuevo género, pero, gracias a los progresos de la ciencia, no produce el temor que se puede uno imaginar. En el interior de la embarcación la respiración no es menos libres que en muchas habitaciones de algunos suburbios de Londres y con un par de lámparas incandescentes hay mas luz que en la mayor parte de los camarotes de los vapores ó en los coches de los tranway.

«Las comodidades, sin duda alguna, son pocas, a tal puuto que es necesario estar encorvados y con los codos cerrados para poder marchar en las extremidades ; pero en el centro puede uno estar parado con comodidad.

«El *Nautilus* visto desde afuera, ya amarrado ó en movimiento, parece un simple bote: muestra solamente la parte superior ovalada que es larga 6 metros, teniendo una pequeña torrecita alta 60 centímetros que desde lejos pudiera bien confundirse por un marinero.

«En cada lado hay abierto cuatro agujeros por los cuales se puede hacer salir mas ó menos otros tantos cilindros vacíos y cerrados que tienen un diámetro de m. 0.60. Cuando se echan afuera, el desplazamiento aumenta según que salgan y por consiguiente la embarcación tiende a levantarse y por el contrario tiende a sumergirse si se retiran los cilindros. La maniobra de estos se efectúa internamente por medio de rectángulos articulados y manivelas, puestas en movimiento ya a mano ó eléctricamente. Para coadyuvar la acción de estos cilindros movibles, el *Nautilus* está provisto de un lastre de agua contenido en varias cajas que pueden vaciarse y llenarse cuando se desee y para los casos de grande urgencia la quilla tiene un apéndice metálico que se puede largar en un instante para aligerar la embarcación y rendir fácil el salir a la superficie.

«Apenas introducidos en la embarcación por la boca de la torre que es ancha lo suficiente para dejar pasar una persona de regular cuerpo, nos colocamos en los dos lados de la cá-

mara central recostándonos a los costados: la tapa de la torre fue cerrada herméticamente, se retiraron los cilindros y la embarcación descendió con suavidad casi sin notarse hasta el fondo del *docks*. No experimentamos sensación alguna que fuera molesta y puedo decir que era necesario un cierto esfuerzo de imaginación para darnos cuenta del peligro que en algunos casos se podría correr en aquella situación normal.

«Pasados varios minutos, nos disponíamos a salir, se hacen maniobrar las manivelas y se echan afuera los cilindros, pero la embarcación no se mueve; el manómetro nos indica que tenemos ocho metros de agua sobre nuestras cabezas. ¿Cuál es la causa de tal resistencia? Todos (comprendidos los visitantes) nos metemos a hacer fuerza en las manivelas y trabajando penosamente por la incómoda postura, alcanzamos echar fuera los cilindros en todo su largo: con todo, la embarcación no se mueve y se principia a dudar del buen resultado del experimento. Al cabo sentimos un movimiento como de desprendimiento... Se comprende que nos librábamos del barro en el que se había enterrado la quilla y que ejercía una resistencia mayor que aquella del agua. El manómetro señala 20 pies, después 15, 10 y 3; un ligero claror se muestra por encima de nosotros, un momento [después un débil rayo de sol entra por los vidrios de la torre y estamos a la superficie.

«En esta primera prueba no se hizo uso del motor eléctrico; pero en seguida, después de dar orden, se ponen en contacto las palancas y las dos hélices principian a trabajar silenciosamente. Se camina con una velocidad media y no se siente ruido alguno, excepto un pequeño murmullo del agua sobre la cubierta de la cámara y no se siente la menor vibración. La embarcación camina ya a la superficie, ó bajo de agua y maniobra ligeramente y con libertad en toda dirección sin estremecernos. También es verdad que encontrándonos en el interior de un *docks* el agua estaba en calma; pero si en alta mar la embarcación se porta de la misma manera los pasajeros del porvenir no tendrán que temer el mareo.

«Terminadas las pruebas, nos acercamos al muelle y salimos fuera de nuestra embarcación en condiciones mejores sin duda

que todos aquellos que, expuestos a los golpes del viento, habían asistido desde el muelle a sus evoluciones.

«Después de las primeras pruebas se han aplicado muchos perfeccionamientos al *Nautilus*: uno de los mas importantes es el de haber adoptado la torre.—Antes el timonel para mirar hacia afuera, cuando manejaba a la superficie, tenía que hacerlo por una escotilla a nivel de la cubierta por la cual entraba siempre cierta cantidad de agua. La torre es alta 60 cm. tiene a cada lado una abertura semi-circular guarnecida de vidrios teniendo con este medio libre la visual hacia todas partes. Otro perfeccionamiento consiste en una cámara para dar salida al buzo, sea para remover algún torpedo en el fondo del mar, o para colocarlo bajo la quilla de algún buque fondeado. Otras mejoras no dejarán ciertamente de ser introducidas en esta embarcación.

«M. Andrés Campbell a quien es debida la primera idea del *Nautilus* y sus colaboradores, creen que pueda correr con una velocidad de ocho a diez nudos por hora y hacer contener a los acumuladores una carga de electricidad suficiente para efectuar un camino de ochenta millas.

F. E. B.

APLICACION DE LA ELECTRICIDAD A LOS TORPEDOS.

Por el Teniente de Fragata, Manuel J. Garcia.

(Continuación.)

CAPÍTULO III.

Unidades C. G. S.—Unidades prácticas.

Antes de referirnos a los aparatos de medición es conveniente que dediquemos un capítulo especial a las unidades eléctricas, por las indiscutibles aplicaciones que tienen en la práctica diaria de los instrumentos. Haremos notar de paso que hemos extractado casi textualmente de Hospitalier, la parte a que nos referimos por considerarla como la exposición mas sencilla y clara sobre la materia, debiendo hacer presente que en el caso de querer profundizarla sería menester consultar las obras siguientes:

« *Unidades y constantes físicas* por M. Everet, (traducción del inglés por M. J. Raynaud. Gauthier Villars.—París 1882.)»

« *Sobre las unidades eléctricas* por M Maurice Levy.—París (Gauthier Villars.) »

« *Sobre las unidades eléctricas* por M. J. Bertrand, (Journal del Savants Noviembre 1882) y por último los artículos de Mercadier y Vachy publicados en la *Lumière Electrique*.—Tomo VIII, Núm. 1 y siguientes.

Si consideramos ahora, como *Stas*, el característico de una ciencia exacta por el hecho de que la medida, el peso y el cálculo le sean aplicados, la electricidad puede reivindicar el título de ciencia exacta.

Las decisiones del *Congreso internacional de electricistas* reunido en París en 1881, referentes a las medidas eléctricas, han sido universalmente adoptadas.

Así, debemos exponer rápidamente el sistema actual de unidades eléctricas y esclarecer como esas unidades derivan lógicamente de tres unidades fundamentales: *centímetro*, *gramo*, *segundo*, origen del sistema conocido bajo el nombre de *sistema C G S*, abreviación de *sistema centímetro, gramo, segundo*.

Las unidades *C G S* son *fundamentales, derivadas ó prácticas*.

Las unidades *fundamentales* son tres, las demás se deducen por definición y llevan el nombre de unidades *derivadas*; pero como los valores absolutos de las unidades derivadas son, ora muy grandes, ora muy pequeñas para la práctica, y como su empleo conduciría a cantidades muy grandes ó a fracciones muy pequeñas, se han elegido las unidades prácticas convenientes. La relación entre la unidad *C G S* y la unidad práctica correspondiente es siempre un múltiplo ó un sub múltiplo de diez y cuyo valor lo haremos conocer en cada caso.

El uso de las unidades prácticas facilita mucho los cálculos.

Unidades fundamentales.—Las unidades que sirven de base al sistema *C G S* son tres: 1.º Unidad de longitud; 2.º Unidad de masa; 3.º Unidad de tiempo.

Unidad de longitud.—La unidad *C G S* de longitud es el *centímetro*. Su valor teórico es de todos conocido. La unidad *práctica* de longitud es el metro.

Unidad de masa.—La unidad *C G S* de masa es la masa del *gramo* ó de un centímetro cúbico de agua destilada a la temperatura de 4º.

Como se ve la unidad fundamental no es el *peso* del gramo sino la *masa* del gramo. La masa de un cuerpo es una cantidad *constante*, mientras que el peso varía con la latitud y la altura del punto en que uno se halla. Esto explica porque se ha adoptado la masa del gramo como unidad fundamental.

Unidad de tiempo.—La unidad *C G S* de tiempo es el *segundo*. La unidad *práctica* del tiempo es, según los casos, el segundo, el minuto ó la hora.

Unidades derivadas.—Las demás unidades se deducen, por definición, de las tres unidades fundamentales. Se distinguen en unidades geométricas, mecánicas, magnéticas y eléctricas.

Unidades geométricas.

Unidad de superficie.—La unidad *C G S* de superficie es la superficie de un cuadrado de un centímetro de lado y lleva el nombre de *centímetro cuadrado*. La unidad práctica de superficie es, según los casos, el milímetro cuadrado, el centímetro cuadrado, el metro cuadrado, el área, la hectárea ó el kilómetro cuadrado.

Unidad de volumen.—La unidad *C G S* de volumen es el volumen de un cubo de un centímetro de lado y lleva el nombre de *centímetro cúbico*. La unidad práctica de volumen es, según los casos, el milímetro cúbico, el centímetro cúbico, el decímetro cúbico ó *litro* ó el metro cúbico.

Unidades mecánicas.

Unidad de velocidad. La unidad *C. G. S.* de velocidad es la de un cuerpo que se mueve en línea recta con un movimiento uniforme y recorriendo un espacio de *un* centímetro en un segundo. No tiene nombre especial. En la práctica según los casos, la velocidad se expresa ora en centímetros ó en metros por segundo, ora en metros por minuto ó kilómetros por hora.

Unidad de fuerza. La unidad *C. G. S.* de fuerza lleva el nombre de *dyne*. Es la fuerza que obrando sobre la masa del gramo en el intervalo de un segundo le imprime una velocidad de un centímetro por segundo. El empleo del *dyne* no ha prevalecido en la práctica, pues las fuerzas se expresan en *gramos*. Por lo tanto se hace necesario conocer la relación que existe entre la unidad *C. G. S.* de fuerza ó *dyne* y la unidad práctica ó *gramo*.

Cuando un cuerpo cae en el vacío, en la latitud de la ciudad de París, la gravedad le imprime en el primer segundo, una velocidad de 981 centímetros por segundo.

Pero como por definición, la fuerza que obra sobre la unidad de masa de ese cuerpo es de 981 *dynes*, resulta que en París, cuando se miden las fuerzas relacionándolas a los pesos, la fuerza de un gramo es igual a 981 *dynes* y el *dyne*, es igual a 1/981 del peso del gramo.

En el ecuador el peso del gramo es de 978.1 dynes, mientras que en el polo es de 983.11 dynes. En latitudes alrededor de 50° que corresponden a la Europa Central se admite que la fuerza representada por el peso del gramo es igual a 981 dynes. Así se puede *en la práctica* expresar las fuerzas en pesos.

Unidad de peso. La unidad práctica de peso es el gramo, fuerza necesaria para sostener en el vacío una masa de un centímetro cúbico de agua a 4° , y cuyo valor en París es de 981 dynes. Se hace uso también de los múltiplos y sub múltiplos del gramo: miligramo, gramo, kilogramo y tonelada métrica.

Unidad de trabajo. La unidad C. G. S. de trabajo se llama *erg*. Es el trabajo producido por una fuerza de 1 dyne obrando a distancia de 1 centímetro. Se le podría llamar *centímetro-dyne*. Así como la unidad C. G. S. de fuerza, su empleo no ha prevalecido en la práctica. La unidad práctica de trabajo es, según los casos, el *centímetro-gramo*, el *metro-gramo* ó *grámmetro* y el *kilográmetro*. Los nombres indican los valores respectivos de esas unidades. Entre el *erg* y el *centímetro-gramo* existe la misma relación que entre el *dyne* y el *gramo*:

Un centímetro-gramo=981 ergs.

Cuando se quiere expresar los *kilográmetros* en *ergs*, para evitar el uso de grandes cantidades se emplea el *meg-erg* que vale 1.000.000 de *ergs*.

Un *kilográmetro*=98.1 meg-ergs.

En la práctica se hace uso frecuente de la unidad de trabajo llamada *caballo-vapor*, por lo que consideramos necesario dar su valor en unidades C. G. S.

El trabajo que produce una máquina se expresa en *kilográmetros por segundo* ó en *caballos-vapor*. El *caballo-vapor* representa un trabajo de 75 *kilográmetros* por segundo, es decir

$75 \times 98,1 = 7360$ meg-ergs por segundo.

Unidades magnéticas.

Unidad de polo magnético. El polo magnético cuya intensidad es igual a una unidad C. G. S. es el que repele un polo

semejante a distancia de 1 centímetro con una fuerza de un dyne. No tiene nombre especial, y en la práctica no se hace uso de otra unidad que la unidad *C. G. S.* así definida.

La intensidad de un campo magnético se mide por la fuerza que ejerce sobre la unidad de polo magnético.

Unidad de intensidad de un campo magnético.—La intensidad de un campo magnético es igual a una unidad *C. G. S.* cuando en ese campo, la fuerza que obra sobre una unidad de polo es igual a un dyne.

Unidades electro-magnéticas.

Unidad de intensidad de corriente. Una corriente tiene una intensidad igual a una unidad *C. G. S.* cuando, recorriendo un circuito de 1 centímetro de largo arrollado en forma de arco de 1 centímetro de radio, ejerce una fuerza de un dyne sobre un polo magnético de una unidad colocado en su centro. No tiene nombre especial. La unidad práctica es igual a 1/10 de la unidad *C. G. S.* y lleva el nombre de *Ampère*.

Unidad de cantidad.—La unidad *C. G. S.* de cantidad es la cantidad de electricidad que recorre un circuito durante un segundo cuando la intensidad de la corriente es igual a una unidad. La unidad práctica de cantidad es igual a 1/10 de la unidad *G. G. S.* y se llama *Coulomb*. Es la cantidad de electricidad que recorre un circuito durante un segundo cuando la intensidad de la corriente es de un ampère.

Unidad de F. E. M. ó de potencial. Cuando una cierta cantidad de electricidad atraviesa un conductor bajo la influencia de una *F. E. M.* ó presión eléctrica *E*, el trabajo producido es igual a la cantidad de electricidad que atraviesa el circuito multiplicado por la *F. E. M.* en virtud de la cual se efectúa el derrame eléctrico. Así pues la unidad *C. G. S.* de *F. E. M.* es la que se necesita para que la unidad *C. G. S.* de cantidad desarrolle en el circuito un trabajo igual a un erg.

La unidad *C. G. S.* de *F. E. M.* es pues una cantidad muy pequeña. Para evitar el empleo de grandes cantidades al expresar las *F. E. M.* en unidades *C. G. S.* el comité de la Asociación Británica y el Congreso internacional de electricistas han adoptado como unidad práctica el *Volt* que vale

cien millones de unidades *C. G. S.* Así se tiene una unidad práctica cuyo valor es comparable al de los elementos de las pilas de uso cotidiano, porque la pila Daniel tiene una *F. E. M.* de 1.079 Volt.

Unidad de resistencia. Un conductor tiene una resistencia igual a una unidad *C. G. S.* cuando la diferencia de potencial ó presión eléctrica igual a una unidad *C. G. S.* entre sus dos extremos, haga circular en ese conductor una corriente de una unidad de intensidad.

La unidad *C. G. S.* tiene un valor muy pequeño; la unidad práctica que se llama *Ohm* vale mil millones de unidades *C. G. S.*

Unidad de capacidad. Un condensador tiene una capacidad igual a una unidad *C. G. S.* cuando cargado con una *F. E. M.* igual a una unidad *C. G. S.* encierra una cantidad de electricidad igual a una unidad *C. G. S.*

Esta unidad es mucho mas grande para la práctica, habiéndose por esto llamado *farad* a una unidad mil millones de veces mas pequeña. En la práctica no se hace sino uso del *microfarad* que es la millonésima parte de un farad.

Las cinco unidades eléctricas que hemos definido se distinguen por un símbolo cuya adopción tiende a generalizarse y cuyo empleo facilita mucho la lectura de las fórmulas en que figuran.

Reasumamos todo en el cuadro siguiente:

| <i>Unidades eléctricas.</i> | <i>Unidades prácticas.</i> | <i>Símbolos.</i> |
|-----------------------------|----------------------------|------------------|
| Resistencia..... | <i>Ohm</i> | R |
| <i>F. E. M.</i> | <i>Volt</i> | E |
| Intensidad..... | <i>Ampère</i> | I |
| Cantidad..... | <i>Coulomb</i> | Q |
| Capacidad..... | <i>Farad</i> | C |

Si las unidades eléctricas empleadas en la práctica son muy grandes ó muy pequeñas por razón de las cantidades medidas, se preceden de prefijos que expresan los múltiplos ó submúltiplos.

El prefijo *mega* ó *meg* expresa 1.000.000 de veces la unidad.

El prefijo *kilo* expresa 1000 veces la unidad

id id *milli* id 1/1000 de la unidad

id id *micro* ó *micr* 1/1.000.000 de la unidad.

Así las grandes resistencias se expresan en *megohms*, las pequeñas en *microhms*, las intensidades de las corrientes telegráficas en *mili-amperes*, las capacidades de los condensadores y de los cables sub-marinos en *microfarads*, etc.

Continuará.

LECCIONES DE GEOGRAFIA.

(*Continuación.— Véase página 575*).

Lección octava.

EL OCÉANO EN GENERAL.

1.º El Océano y su división.—2.º Fondo y profundidad.—3.º Nivelación de las aguas.—4.º Peso específico y cantidad de sales de las aguas.—5.º Color del Océano.—6.º Temperatura del Océano.—7.º Movilidad de las aguas: los vientos, las corrientes y las mareas.—8.º La fauna y la flora del Océano.—9.º Las islas y las costas.

1.º El Océano, nombre con que los antiguos poetas personificaron al mar para hacerle padre de los ríos y de las fuentes, y que los geógrafos dan a la gran masa de agua que rodea los continentes cubriendo mas de las tres cuartas partes de la Tierra, se divide en cinco grandes cuencas llamadas también Océanos, a saber: Océano Atlántico, Océano Indico, Océano Pacífico, Océano Glacial Ártico y Océano Glacial Antártico.

2.º El fondo del Océano no es horizontal, tiene como la superficie de los continentes sus cadenas de montañas, sus mesetas, sus valles y hasta sus manantiales de agua fría y caliente ; pero generalmente se extiende en largas ondulaciones y suaves pendientes.

Las escarpaduras semejantes a las que presentan las montañas continentales, son bastante raras, por esto es que llama la atención la rápida pendiente que acusa la sonda a lo largo del cabo Cañaveral al E. de la Florida donde a 2775 metros de la costa el escandallo toca al fondo a 849 metros y a 1947 metros, lo que indica que la inclinación entre los dos puntos es de 1098 metros. Dan una idea del fondo de los mares las regiones levantadas sobre las aguas en una época relativamente reciente, como son las landas francesas, las tierras bajas que han reemplazado al golfo de Poitou (Francia) una gran parte del Sahara y las Pampas de la República Argentina.

Las cadenas de montañas que algunos geógrafos indican dilatándose por el lecho de los Océanos, deben en su mayor número ser calificadas de ideales y fantásticas atendiendo a que en los mares varios agentes trabajan constantemente para que el fondo se nivele y las asperidades se suavicen y que únicamente los grandes remolinos, que no abundan, ó las impetuosas corrientes pueden impedir el que los acarrees de las aguas y las miríadas de esqueletos de animalejos rellenen las hendiduras y hasta los abismos. En los sondajes y observaciones hechas, se ha notado que en ciertos puntos próximos al 78° de latitud Norte, el radio terrestre que termina en el fondo de las aguas es mas corto que el del polo, lo cual se atribuye a la erosión ó desgastamiento del suelo por las montañas de hielo, así como que, en la mayor parte de los océanos, ocurre que el fondo marítimo está mas alejado del centro de la Tierra que los polos, a causa indudablemente de los aluviones acarreados y de la multitud incalculable de animalejos que sobre él se acumulan.

Respecto a la profundidad del Océano, la ciencia solo afirma que las montañas continentales mas elevadas quedarían cubiertas por las aguas marinas, si se lanzaran en los mas hondos abismos, tiene como probable el que los océanos se ahondan gradualmente en dirección S. y establece que su profundidad media será próximamente de unos cinco kilómetros.

3.° El Océano, tornado en conjunto, tiene una superficie esférica ó mejor esferoide que puede considerarse como la del planeta; pero su nivel generalmente hablando, es el mismo en todas partes a causa de que las aguas de los mares como la

de los ríos, tienden incesantemente a nivelarse; no obstante notarse a veces excepciones, producidas por la atracción de las mesetas y de las montañas, por la mayor ó menor cantidad de aguas que tributan a este ó aquel mar, las lluvias y los ríos ó por la diversidad de climas, de vientos, de corrientes y de mareas. La superficie marítima es, pues, mas elevada en las playas continentales que al rededor de las islas oceánicas. El Mediterráneo, que ya parece estar al nivel del Atlántico, tiene durante la marea baja 8 m. 12 cm. de desnivel con el mar Rojo, debido ciertamente a los vientos que precipitan las aguas del Océano índico hacia el Estrecho de Bad-el-Maubeb: las aguas del golfo de Méjico se elevan 7 metros sobre las del Océano Pacífico por la fuerza con que los vientos alisios empujan sobre este golfo las aguas del Océano Atlántico. El Báltico y el mar Negro varían también de nivel según las estaciones, pues durante la primavera crecen notablemente por la cantidad de agua que a ellos conducen los ríos.

4.º El agua del Océano además de los sedimentos, de los restos de animalejos y de los innumerables residuos, contiene sustancias químicas en disolución por lo cual excede en mucho en peso específico al del agua dulce. El peso específico varía en todos los mares en proporción de la cantidad de sustancia disueltas, de la mayor ó menor evaporación, de los acarrees de los ríos, de la dirección de las corrientes y contra corrientes: cada variación de temperatura, cada movimiento local da lugar a una modificación mas ó menos sencilla; así, pues, no pueden darse mas que pesos específicos medios por ser diversas las condiciones de la masa líquida en los diferentes mares. El peso específico medio para el Océano en sus cuencas profundas es casi de 1,028, esto es, metro cúbico de agua del mar pesa 28 kg. mas que el mismo volumen de agua destilada. La cantidad media de todas las sales contenidas en el Océano está evaluada en 34,40 partes sobre 1000 y los análisis hechos con agua tomada a lo largo del Océano confirman la opinión general de los químicos de que la proporción relativa de las materias disueltas es sensiblemente la misma en todos los mares. Además de la sal marina ó cloruro de sodio que representa mas de las tres cuartas partes (75 786) contienen las aguas del mar cloruro de magnesio, sulfatos de magnesia

y de cal, cloruro y carbonato de cal. El resultado de algunas observaciones hechas es el siguiente:

| | | |
|------------------|----------------------------------|--------|
| Sales contenidas | en el Océano: término medio | 0,0344 |
| « | « en el Pacífico..... | 0,035 |
| « | « en el Índico..... | 0,035 |
| « | « en el Mar Rojo..... | 0,043 |
| « | « en el Atlántico..... | 0,036 |
| « | « Sobre la costa de Marruecos... | 0,038 |
| « | « en el cabo de Farewell..... | 0,035 |
| « | « en el mar de Bafin..... | 0,033 |
| « | « en el Mediterráneo..... | 0,038 |
| « | « en las Sirtes..... | 0,039 |
| « | « en el mar Negro..... | 0,039 |
| « | « en el mar Báltico..... | 0,005 |
| « | « en Kronstadt..... | 0,002 |

Afirman que el amargor de las aguas del mar disminuye en razón de la profundidad, así como que experimentan grandes cambios por la agitación de las olas, variación de las estaciones y acción de las corrientes.

Aunque no se ha podido precisar claramente la causa de que puede provenir la salobridad del mar, fácilmente se notan sus útiles resultados; pues sin la salobridad y sin un movimiento continuo, las aguas se corromperían, serían menos a propósito para sostener las embarcaciones y seguramente muchos animales no podrían vivir en su seno.

5.º El color del Océano es de un verde oscuro que aclara hacia las costas. Los matices encarnados, blancos, amarillos, etc., que toman las aguas en algunos puntos son debidos al cuadro variado del cielo que con sus juegos y gradaciones de luz se refleja sobre su superficie, ó producido por la combinación ó disolución de algunas materias vegetales ó animales, por la naturaleza de su fondo ó por los *fucus natans* que cubriendo la superficie convierten el Océano en pradera. En el golfo de Gascuña el agua toma un verde opaco, mientras que en el golfo de León aparece con las tintas de un azul celeste. El mar Mediterráneo toma a veces un tinte purpúreo. En varias partes del Atlántico tropical y en el

Grande Océano, el azul de las aguas es semejante al del mar Tirreno y del archipiélago. En el golfo de Guinea el mal-es blanco, y negro en las cercanías de las islas Maldivas. Entre la China y el Japón es amarillento, verdoso al O. de las Canarias y de Azores. El golfo de California ha recibido el nombre de Bermejo por el color rojo que toma frecuentemente, fenómeno que observó también Magallanes en la boca del Rio de la Plata. En el mar de las Molucas un fenómeno periódico que aparece en el mes de Junio ó en Agosto y Setiembre hace que sus aguas se conviertan en blancas como la leche y que despidan durante la noche una claridad que se confunde con la del horizonte.

6.º El término medio de la temperatura del Océano, en su superficie y en plena mar es mayor que el de la atmósfera con que están en contacto sus aguas, mientras que cerca de los continentes es el de las tierras vecinas.

Desde las regiones polares hasta la línea ecuatorial la temperatura de las aguas se eleva con bastante regularidad y desde el punto de congelación, bajo el círculo polar, la temperatura se eleva a 20 y a 25 grados en los trópicos, a 30 y hasta a mas de 32° en el Océano Pacífico, en el Índico y en el Mar Rojo. En cuanto al aumento ó disminución de calor que las aguas sufren en el sentido vertical a causa de lo difíciles que son los sondajes precisos con aparatos termométricos bastante sólidos para resistir la enorme presión de una atmósfera por cada capa líquida de diez metros de espesor, la ciencia solo tiene como cierto que en los mares tropicales y templados, la temperatura de las aguas desciende gradualmente hasta una profundidad considerable que no puede determinarse aunque el célebre navegante James Ross estableció que bajo el ecuador semejante descenso solo continúa hasta 2200 metros donde se mantiene a cuatro grados centígrados.

El descenso de temperatura en las regiones próximas a los polos hace que el Océano se congele y conserve helado casi perpétuamente en el hemisferio norte a los 80°; que se encuentren con frecuencia témpanos de hielo muy peligrosos para las embarcaciones a los 70°; que a los 60° se congelan los golfos y mares interiores; que se cubran de hielo por lo común los ríos, los lagos y hasta las orillas del mar a los 50°

y finalmente que floten a veces hasta los 40° los hielos. En el hemisferio Sud los anteriores fenómenos se presentan siempre 10° mas próximos al Ecuador. Los hielos polares revisten las formas de masas ó bancos de protuberancias ó montañas y de espaciosas llanuras. Cuando los fuertes calores de la primavera y del estío principian en las zonas polares, los hielos se rompen y caen en el Océano para ser arrastrados por las corrientes presentando en las zona ártica montañas flotantes con formas arquitectónicas casi regulares y perfectas de 50 a 60 metros de altura como en Spilberg, y hasta de 200 metros como eu la bahía de Baffin, lo mismo que en la zona antártica, donde si no ofrecen formas tan variadas, no son menos colosales. Pueden proceder los hielos polares de agua de mar y de agua dulce. Los primeros son blancos, porosos, opacos ó de transparencia verdosa, mas ligeros y menos duros que los segundos y dan agua algo salobre por licuación. Los de agua dulce tienen un aspecto negruzco y un hermoso color verde.

7.° Las aguas del Océano jamás están en completa calma. Toda gota de agua que no asciende por la evaporación, para viajar a través de las nubes, de las nieves, de los hielos ó de los ríos, cambia continuamente de lugar en los abismos del Océano, impulsada por los vientos, por las corrientes ó por las mareas que la hacen descender hasta el fondo ó subir a la superficie, trasladarse del ecuador al polo ó del polo al Ecuador.

Algunas veces cuando la atmósfera está como sin movimiento lo cual anuncia tempestad, las aguas de la superficie unidas en apariencia., reflejan claramente hasta los contornos de los objetos, y los únicos cambios que parecen operarse sobre su inmóvil y tersa superficie son los del miraje, haciendo brillar como una larga faja de plata o de acero al horizonte lejano; pero semejante tranquilidad es un fenómeno poco común, sino es en el Mediterráneo y en otros mares de débiles mareas.

De ordinario, los vientos, las brisas ó las tempestades, ya secundando, ya contrariando el flujo ó reflujo, mueven las aguas levantando olas mas ó menos altas que unas veces se desarrollan con regularidad y otras se empujan ó se chocan. En la parte de mar que se halla bajo el trópico de Cáncer,

durante la calma de Otoño, y en casi toda estación en la parte del mar de las Antillas próxima al golfo de Darien, las olas se suceden de 200 en 200 metros y aun de 300 en 300 con una regularidad asombrosa, mientras que en otras estaciones y mares, agitadas las aguas por vientos desiguales, contrarios y violentos, las olas adquieren direcciones contrapuestas, altura y rapidez diferentes.

Las olas del Caspio, no son comparables a las del Mediterráneo, ni las de este con las del Atlántico del Norte que tampoco se elevan a la altura de las del Oceano Antártico.

Todo desnivel que se produce en la superficie del Océano por causa de los vientos de las lluvias ó de la evaporación, da lugar en las aguas a movimientos llamados corrientes, que tienden a establecer la horizontalidad; pero las corrientes que de un modo regular se desarrollan y recorren el Océano están determinadas por causas generales como son: la rotación de la Tierra y la diferencia de temperatura entre las diferentes partes del Océano. Las principales corrientes marítimas son: 1.^a La *corriente ecuatorial* que se nota a uno y otro lado del Ecuador en el Pacífico y en el Atlántico, y que se dirige de E. a O. es decir, en sentido inverso de la rotación del Globo.—2.^a La *corriente ecuatorial del Océano Índico* que va de E. a O. como la anterior.—3.^a La *corriente del Golfo* (Gulf-Stream), así llamada por formarse en el golfo de México, la cual corre hacia el N. ó mejor dicho al N. E.—4.^a La *corriente del Japón* (Kuso-Sivo ó rio Negro) que atraviesa el Océano Pacífico del N. y baña las costas de California. 5.^a La *corriente polar Ártica* que se encamina hacia el Ecuador. 6.^a La *corriente polar Antártica* que como la anterior se dirige también al Ecuador. Estas corrientes generales experimentan diferentes variaciones debidas a la configuración de las costas, de las islas, a lo estrecho de las comunicaciones de los mares, etc., y se subdividen en otras corrientes parciales que tenían diferentes nombres, como de Mauter, de Humboldt, etc., etc.

Las mareas no son otra cosa que movimientos oscilatorios regulares y periódicos, producidos en las aguas del Océano por la atracción de los cuerpos celestes y principalmente por

la de la Luna y del Sol.—Las aguas durante las mareas se elevan del lado en que está el astro que las atrae y en el opuesto, de aquí la razón de este doble movimiento de flujo ó marea alta que se nota debajo de la Luna y a los 180° de distancia y de la marea baja ó reflujó que se deja sentir en los dos puntos intermedios ó sea a 90° de distancia de la Luna.

Los vientos, las corrientes y la configuración de los mares hacen que varíen las mareas, siendo en unos parajes muy fuertes y en otros imperceptibles.

Las mareas se propagan en la zona tórrida de E., O. siguiendo el curso de los astros, que las producen; en la zona templada boreal vienen del S. y en la zona templada austral del N.; así pues para una y otra parten de la zona tórrida, de modo que se puede decir que solo esta zona tiene *mareas directas* a las otras y *por comunicación*: de donde proviene el no notarse en las demás zonas, el flujo, cuando la luna pasa por el meridiano, sino una, dos, tres ó mas horas después, como ocurre en Cádiz donde el retraso es de una hora y quince minutos; en Bayona y L'Orient que es de tres horas, treinta minutos; en Lisboa de cuatro horas; en la embocadura del Gironda y en Cherbourg de siete horas, cuarenta minutos; en el Havre de nueve horas, quince minutos, etc., etc.

A los 60° de latitud apenas se dejan sentir las mareas, de modo que en las zonas glaciales cesan del todo a causa de su gran distancia de la parte atraída directamente, de la oblicuidad con que la solicita la Luna y de los hielos que privan al agua de su movilidad.

La altura media de las mareas en alta mar en la zona tórrida se regulan en tres metros cuando mas; pero la configuración de los continentes, los estrechos, islas, etc., las hacen variar, siendo en unas partes muy cortas y en otras de mucha consideración como en las costas N. de Francia, donde se elevan hasta 16, 17 metros y aun más.—En los mares cuya comunicación es estrecha y ocupa la dirección en que se propagan las mareas no se notan estas casi: así en el Mediterráneo y en el Báltico cuyas estrechas entradas están hacia el O. apenas se perciben, mientras que en el golfo de Méjico y en el mar Rojo que tienen sus bocas hacia el E. son bien notables.

8.º El Océano como los continentes tiene sus plantas especiales que flotan libremente sobre las aguas ó que se agarran a las rocas de sus costas y de sus escollos. Los naturalistas hacen ascender a cientos las especies de hidrófitas y hasta las señalan zonas, diciendo que las turbinarias solo se encuentran entre los trópicos ó en sus cercanías; que las cristocéreas dominan desde los 25º hasta los de 30º de lat., etc., pero lo que mas llama la atención son las vastas praderas de sargazos (*fucus natans*) que nacen y se desenvuelven en la superficie de las aguas sin raíces ni bulbos adheridos a la tierra y sostenidos por unas vesículas llenas de aire de donde han tomado el nombre de uvas de los trópicos.

La vida animal domina en el Océano para contrastar con los continentes. No asombra tanto la magnitud y fuerza de los cetáceos de 30 metros de largo y 20 de circunferencia que pesan 200 toneladas, como la prodigiosa multitud de seres que se aglomeran en hileras, que se acumulan en bancos y pululan en cuencas inmensas. Para dar idea de las miríadas de seres que viven en los mares basta indicar que, en muchas especies de pescados, una hembra sola contiene cien mil, un millón y mas de diez millones de huevos; que las pequeñas medusas llevan en el estómago hasta setecientos mil diatomeos silíceos; que los corales forman extensas selvas que vienen a ser islas y finalmente que la fosforescencia se debe en gran parte a animalillos vivientes.

9.º Las islas que se hallan esparcidas en el Océano, formando grupos ó series ó completamente solitarias, pueden ser clasificadas, apelando a los adelantos de la geología, de la botánica y de la zoología.—Unas veces son tierras que se han elevado por crecimiento del fondo del Océano como la de Anlicosti en el golfo de San Lorenzo; por las erupciones volcánicas, como la de Stromboli en el Archipiélago de Líparí; por los trabajos de los corales y madreporas, como las de Bahama, ó por los aluviones y acarreos como las que generalmente se encuentran en las deltas; otras veces son pedazos del litoral como las de Wiéland y Texel en Holanda, crestas de algunos eslabones de altas montañas continentales, separadas de los cabos que estas proyectan en el mar como las Antillas ó restos de continentes desaparecidos como las Molucas y la Australia.

Las costas del mar se dividen en escarpadas y bajas. Las costas escarpadas formadas por un suelo peñascoso que se extiende ya en descubierto, ya debajo de tierra hasta las orillas, se subdividen: 1.º En costas dentelladas ceñidas por peñascos encima ó debajo del agua, como por ej. de Nueva Gales del Sud y al E. de Australia, las de Suecia y Noruega en el Skager—Raek, las de la isla de Cuba, etc.—En esta clase de costas suelen formarse laberintos de islas semejantes a los jardinillos de Cuba. Además las escarpaduras son debidas a verdaderos peñascos de granito y a las mareas de corales creadas por los pólipos que abundan en los triares tropicales.

2.º En costas acantiladas que son las que se hunden en el agua, dejando el mar libre, como las de Francia e Inglaterra en el mar de la Mancha y las del O. de América, etc.—Los marinos distinguen estas costas en limpias y erizadas según que tengan ó carezcan de islas y escollos.—Las costas bajas formadas por terrenos arcillosos y blandos que descienden en rampas suaves, se subdividen: 1.º En costas por colinas, como las de todas las islas danesas, de Escania en Suecia y de Pomerania en Prusia.—Esta clase de costas parece pertenecen a los lagos y mediterráneos poco extensos, aunque también se hallan rodeados frecuentemente de escarpaduras, tan altas como las que guarnecen al Océano.—2.º En costas por mogotes que se presentan como llanuras arenosas ó pantanosas, perdiéndose debajo del agua en pendiente suave.—Estas son de distinta naturaleza, pues ora son, como en Gascuña Francia y Jutlandia (Dinamarca), antiguas costas por colinas, a cuyo alrededor las olas del mar han amontonado copiosas arenas fijas ó movibles, ora mogotes acopiados por el mar y terrenos arrastrados por los ríos, como en Holanda, Egipto y las bocas del Misisipi.—A menudo el mar forma terrenos cenagosos, como las tierras sumergidas de las costas de la Guayana francesa.—Algunas veces las costas bajas están expuestas sin resguardo alguno al furor de las olas, mientras que otras oponen a las olas una cadena de dunas fijas entre peñascos.

(Se continuará).

(De la obra inédita de Geografía Marítima u Oceanografía, escrita por el finado profesor D. Cipriano Torrejon) para el Boletín del Centro Naval, por Angel Perez.

CRÓNICA GENERAL.

Un silencio injustificable.—Hasta el instante de cerrar nuestra publicación hemos esperado en vano, para insertar en ella, algunos informes sobre el buque de guerra que acaba de llegarnos, y particularmente sobre su conducción y permanencia en los puertos de tránsito de Trieste a Buenos Aires; redactados por uno cualquiera de los distinguidos Oficiales que tripulaban a «La Patagonia».

Y tanto mas nos sorprende ver frustrada nuestra expectativa, cuanto que nos consta que casi todos ellos anhelaban un desahogo a los disgustos que les causaran ciertas irregularidades relativas al trato recibido a bordo y al comportamiento del buque ante los extranjeros, y a los que la ley de la obediencia les impedía hacer oposición por mas que su amor propio de argentinos se afectara profundamente.

Respecto al buque en sí mismo, todo lo que se dijera después de haberlo experimentado, sería una prueba de la razón de cuanto se afirmó en el Boletín al principiar su construcción; esto es: que era un buque inadecuado a las necesidades de nuestra Armada, que era tan ridículo llamarlo crucero de mar, como es absurdo, suponiéndolo de río, pensar que en el Río de la Plata tengan utilidad los cruceros sobre los buques del tipo «Andes» y «Plata».

El casco del «Patagonia» considerado bajo sus distintos aspectos nos sugiere las siguientes reflexiones que solo podrán parecer exageradas a los que no estén penetrados del resentimiento patriótico que nos causa:

Si en la adquisición de nuestro material flotante no se ha de consultar la opinión de los jefes y oficiales competentes de la Armada, mas valiera delegar en nuestros presuntos enemigos la elección de los buques con que al parecer nos preparamos para la derrota en el desgraciado caso de un conflicto con ellos.

Si las circunstancias que han rodeado la permanencia en

Europa y viaje a nuestro puerto de la oficialidad y tripulación subalterna de «La Patagonia» y la del pabellón que arbolaba pudieran verse repetidas, mejor sería que los constructores de nuestros buques de guerra los entregasen en el Rio de la Plata y se privase por completo a nuestra Marina de la honrosa misión de representar el país en el extranjero.

Un nuevo torpedo.—Ha sido hecha una propuesta al almirantazgo Inglés para reemplazar el torpedo Whitehead con otro que tiene una gran fuerza motriz. M. Eduardo Peck inventor de esta nueva máquina de guerra, asegura obtener una velocidad superior a veinte y cuatro nudos durante un trayecto de seiscientos metros.

Su procedimiento consiste en usar el vapor en vez del aire comprimido.

Prueba de una torpedera.—A fines del mes de Enero se efectuó en Trieste la prueba de una torpedera construida en los astilleros de *S. Rocco* pertenecientes al Establecimiento Técnico Triestino.

La Comisión técnica formada por miembros de la Armada y del Ejército constató una velocidad de 23 nudos, esperando, después de hechas algunas modificaciones, obtener una velocidad mayor.

Los cañones pneumáticos.—La Comisión Norte-Americana encargada de apreciar el valor militar de los cañones pneumáticos para lanzar *obús* cargados de dinamita ha elevado un parte muy favorable.

El Secretario de Estado en el Departamento de Marina en vista de los buenos resultados, ha resuelto que la capacidad del cañón sea duplicada de manera que el obús pueda contener 400 libras de nitro-glicerina en vez de las 200 que se indicaba como *mínimum* en el acta del Congreso autorizando su construcción.

El calibre del cañón será llevado de 266 mm. a 319 sin aumentar su largo.

Renuncia aceptada.—Ha sido aceptada la renuncia presenta-

da por el Sr. Teniente de fragata D. Santiago J. Albarracin, de Director del Boletín y vocal de la Comisión directiva.

Acorazados italianos.—Italia está tomando todas sus medidas para llegar como las grandes potencias marítimas, a hacer construir en su país todo su material flotante.

Hasta hoy había pedido seis grandes máquinas a las casas inglesas Penn e hijos y Maudslay hijo y Field; pero ahora acaba de terminar sus arreglos con un establecimiento de Génova para hacer fabricar las tremendas máquinas de 12000, 20000 y 25000 caballos que necesita para los acorazados que tiene actualmente en construcción en Castellamare y en la Spezia.

La confección de las mencionadas máquinas está sujeta a la vigilancia de tres ingenieros ingleses que han sido especialmente buscados para este objeto. Uno de ellos se encargará de las instrucciones a los ajustadores, otro vigilará la construcción de las calderas y el tercero desempeñará las funciones de Jefe inspector y deberá certificar que las máquinas están en condiciones de prestar sus buenos servicios antes que el Gobierno las acepte de manos de sus constructores.

El «Destructor» en plena mar.—Un telegrama recibido por M. M. Thomson de Glasgow y enviado desde Madrid por el Gobierno Español, ha hecho saber a los constructores que el Crucero torpedero «Destructor» había llegado al Cabo Finisterre, habiendo efectuado en veinte y cuatro horas la travesía desde Plymouth hasta el mencionado punto, marchando **con una** velocidad media de veinte y un nudos.

Armada Inglesa.—La primera escuadra de reserva se reunirá este año tres meses antes que de costumbre, pero como solamente tres de los nuevos buques que la componen a saber el *Hercule* el *Ajax* y el *Devastation* están en condiciones de hacer un servicio de guerra, los demás van a ser puestos inmediatamente en dique para su reparación.

Ametralladoras Nordenfelt.—El Príncipe Imperial de Austria acaba de visitar el Arsenal de Viena y de inspeccionar la fa-

bricación de las ametralladoras Nordenfelt de cinco caños empleadas para la defensa de plaza. Esta arma adoptada por el Gobierno Austríaco tira 700 tiros por minuto.

Torpederas y buques chinos construidos en Alemania.—El *Army and Navy Gazette* anuncia que las torpederas construidas en *Stettin* por la compañía *Vulcan* y por cuenta del Gobierno Chino, no poseen las calidades que se habían exigido—en vez de los diez y ocho nudos pedidos solo andan quince. A mas las máquinas del *Chi- Yuen* que salen del mismo astillero son defectuosas y los tubos lanza torpedos mal colocados.

Un nuevo acorazado.—La *Gaceta del Japón* anuncia que en los Arsenales de Ishikarva Schima se ha principiado la construcción de un acorazado: largo 150 pies, ancho 25 con una línea de agua de 16,2 pies y un desplazamiento de 750 toneladas.

Aumento de la armada Americana. — Las Cámaras han votado una nueva suma para el aumento de buques acorazados. Se deberá en consecuencia construir inmediatamente dos cruceros de acero de 4000 toneladas de desplazamiento, del costo de 1 300 000 dolares cada uno, no comprendiendo el armamento; a mas cuatro cañoneras de 1700 toneladas (520 000 dolares cada una) un crucero torpedero de 125 a 150 pies de eslora que debe marchar con una velocidad máxima de 24 nudos y que pueda al menos recorrer veinte nudos por hora durante seis. El precio de este crucero ha sido fijado en 100 000 dolares. Todos estos buques deben ser construidos en el término de un año.

Un nuevo crucero.—El Ministro de Marina N. Americano acaba de resolver la construcción de un crucero que deberá ser armado de cañones *Zahinski* adecuados para lanzar *obús* cargados de dinamita. Este crucero de nuevo tipo será largo 76 metros y obtendrá una velocidad de 20 nudos.

ORIGEN DEL BOTE-CAÑON EN FRANCIA.

Este nuevo útil de guerra que con el nombre de *Gabriel Chames* hará en breve sus pruebas de velocidad sobre la milla medida, es en sustancia un tipo que deriva del bote-cureña ideado desde el 1869 por el Sub-Teniente de navio M. Farcy y en el cual han sido introducidas todas las modificaciones necesarias realizadas por los grandes progresos que ha alcanzado en estos últimos años el arte de las construcciones navales para dotarse de medios propios de subsistencia, de poder ser habitado, y de aptitudes para navegar, al menos con 19 nudos de velocidad, y con una cierta invulnerabilidad asegurada sobre todo por sus pequeñas dimensiones. El *Gabriel Chames*, como es sabido, tiene 40 metros de eslora, cerca 4 de manga y 2.50 de puntal; dos metros de inmersión a popa y un desplazamiento aproximado de 78 toneladas. Esta armado de un cañón de 14 centímetros, último modelo, proyectil explosivo de 30 kilogramos que es lanzado por una carga de 125 kilos de pólvora de combustión lenta, con una velocidad inicial de 600 metros y con un alcance máximo de 12 kilómetros.

El bote-cureña Farcy que fué puesto a prueba en su debido tiempo con gran secreto, era largo 16 metros ancho 4.70, calaba un metro y desplazaba 45 toneladas llevando un cañón de 24 centímetros que lanzaba proyectiles de 144 kilos con una velocidad inicial de 340 metros. En 1870 sirvió eficazmente a la defensa de París y después ha sido objeto de varias relaciones que es el valor de la obra reasumirlas en los puntos principales para demostrar que las mejoras sugeridas en sus conclusiones han conducido a la formación de este tipo nuevo llamado bote-cañon.

En la primera de aquellas relaciones (trabajo de una comisión de la que hacía parte el actual Contra Almirante O'Neill director general de torpedos) se dice: que la pieza tiene una puntería en la elevación y otra en la dirección; que las municiones no son suficientes, que la velocidad máxima es de 7 nudos teniendo dos hélices, que la provisión de agua y de carbón es solo de 3 toneladas: el casco está bien dividido en compartimentos, el diámetro de evolución con el bote en movimiento es cinco veces mayor que su largo, que es demasiado sensible al impulso del timón, aunque no trabajen las hélices y tenga poca velocidad. La Comisión concluye con decir que el bote parece ofrecer excelentes condiciones respecto al tiro, a la velocidad, a la prontitud de giro y a la estabilidad. No cree de su deber entrar en el exámen de algunas modificaciones que deben hacerse, pero en el curso de la relación observa que «la condición mas favorable para la puntería es que la cañonera conservando una cierta velocidad, pudiese, por medio del timón hacer ejecutar al cañón un movimiento de giro *para regularlo fácilmente*» y agrega que «ni la pieza, ni la cureña están bien dispuestas para el movimiento del roldo», terminando después diciendo que la cañonera «podría sostener sin inconveniente cierta agitación de la mar.»

Viene después el parte del Contra Almirante Cosmés quien examinando la cosa bajo un punto de vista mas complejo expone su parecer en modo preciso.

Hablando de los desembarcos y del pequeño calibre de las piezas que estaban armadas las embarcaciones francesas dice que «este armamento es insuficiente en muchos casos en que solamente el fuego de las grandes piezas puede resultar eficaz y que sería necesario que varias de estas, colocadas en distancias unas de otras, convergieran sus tiros contra un solo blanco. Desde mucho tiempo los oficiales de nuestra Marina se han preocupado de tal cuestión y el Comité de Artillería propuso su estudio; el teniente de navio Farcy ha estudiado directamente en el camino que conduce a la solución del problema, etc.»

Referente al tiro, duda de la precisión en la horizontal para la mayor parte de los casos: critica el alcance demasiado corto y agrega «Es necesario poder tirar desde lejos, no solo porque

las distancias aseguran en un modo absoluto la invulnerabilidad de la embarcación por el poco blanco que presentaría, sino también, porqué su verdadera misión es servir en los bombardeos». Según él, el alcance no debería ser menos de 5 a 6 mil metros para poder batir posiciones elevadas, por no ser su fin el batir los buques con proyectiles explosivos; continuando así:

«Convengo con el parecer de la Comisión que se debe suprimir el aparato de *puntería en dirección* como inútil, pudiendo efectuarse por medio del timón y también con la ayuda de los remos etc.» Después critica las formas del buque atribuyéndole la poca velocidad de 6 a 7 nudos, agregando sin embargo, que ellas darían buenos resultados referente a la facilidad de girar y de la estabilidad.

Por último, en las observaciones generales, nota que las embarcaciones de tal especie no pudiendo resultar autónomas deben ser fácilmente transportables preguntando si el pesado cañón de 24 destinado a lanzar proyectiles mas bien que granadas, será el armamento que mas convenga a este bote; respecto a lo que dice la Comisión encargada de las experiencias, parece tenga algunas dudas, mientras él opinaría que se debería sustituir por una pieza mas ligera capaz de lanzar con precisión y buen alcance un proyectil explosivo. En el resumen vuelve a hablar de la puntería diciendo que el bote-cañonero Farcy está armado de una pieza que tiene una puntería en elevación deficiente y que no tiene necesidad de tener una en dirección; porque la dirección de la embarcación misma puede en este caso sustituir la de la cureña «Vuelve a proponer el armamento con una pieza mas ligera,» adecuada a lanzar granadas, y recorriendo con la memoria los sucesos de la última y grande guerra Europea, en la que la marina había podido tomar una parte muy activa, el Almirante termina diciendo: el bote-cañonero de M. Farcy tendiendo a resolver una cuestión importante por el lado mas difícil, tiene positivamente el mérito de constituir un excelente punto de partida para llegar al tipo deseado del bote armado con una pieza de grueso calibre, y yo pienso que si delante de Sebastopol hubieran estado continuamente doce de estas embarcaciones, los rusos habrían sido bastante molestados.

Finalmente fue dado el encargo al Almirante Hornoy de hacer las experiencias del cañonero Farcy. En el parte que hizo se expresó así: «La puntería en dirección se efectúa con bastante facilidad por medio del timón y de las máquinas, sin tener necesidad, para rectificarlo, de la guía circular y del especial engranaje que para la puntería en dirección se usa generalmente bajo la cureña. «Nótese que el Almirante había salido con el cañonero haciendo mal tiempo, a tal punto que el bergantín *Beaumanoir* tomó dos manos de rizos a sus gavias. En el resumen de los hechos observados, constata, que la embarcación sirve de plataforma con bastante estabilidad para su cañón de 24; que resiste perfectamente al estremecimiento del disparo, que guía con rapidez y en un diámetro muy reducido, que navega con seguridad en mal tiempo y mar gruesa y que su velocidad puede pasar de los 5.2 nudos a 5.5 sin forzar las máquinas.»

Agrega que para el completo servicio de la pieza bastan cinco hombres y que «todos los resultados expuestos demuestran -como M. Farcy ha comprendido en su mas grande extensión el problema de la defensa de las bahías y de los ríos mediante una artillería poderosa, pero movable».—(De la *Revista Marítima*.)

F. E. B.

LA ESCUELA NAVAL FRANCESA.

Echando una ojeada por los libros que guarda una biblioteca, hemos visto unos *cuadernos ilustrados* que ven la luz pública en Francia, los cuales para popularizar el gusto marino entre todas las clases sociales y para alcanzar una circulación elevada se venden a precio reducido.

En esos cuadernos abundan notablemente las láminas que representan muchas veces los detalles mas insignificantes del oficio del marino y en los que la pluma de algunos escritores suele ampliar de una manera bastante completa lo que un artista ha estampado ya con los matices propios del lápiz ó la pintura, pero insuficientes de por sí para ilustrar la curiosidad de los lectores.

Esos escritores, según nuestro entender revelan no ser del oficio pero demuestran con los datos que dan, que deben inmiscuirse en los asuntos de la marina ó que por lo menos son investigadores populares, que por servir y no dañar esa popularidad se meten en todas partes adquiriendo datos y recibiendo lecciones de los que pueden darlas, como ser los marinos y empleados en el «Archivo de la Marina» donde rematan todos los papeles de las reparticiones marítimas.

Nosotros, curiosos de oficio, hemos bebido en los cuadernos aludidos, los datos que nos van a servir para detallar la Escuela donde se forman los individuos que han de llevar por lema

Honor y Patria!

y que han de tripular las naves gloriosas de la primer Marina del mundo.

*
* *

La Escuela Naval Francesa fundada en 1682 fue reorganizada en tres épocas distintas, cada una de las cuales vino a suceder a la incuria ó negligencia y a señalar una era de prosperidad en la existencia de la Marina francesa. En el año 1827 vino a establecerse definitivamente **en el puerto de Brest,**

con resultados tan satisfactorios que en ella fueron educados casi todos los que tienen el mando de sus buques de guerra.

El ingreso a la Escuela se verifica cada año en un concurso público, que comprende composiciones escritas y exámenes orales. Las primeras sirven para la admisibilidad en el concurso, y deciden conjuntamente con los exámenes orales el orden de ingreso a la Escuela.

La apertura del concurso se verifica en los meses de Junio y Julio de cada año. Las composiciones se hacen simultáneamente en toda la Francia el 1 y el 2 de Junio, y los exámenes orales presididos sucesivamente por la misma comisión se verifican en París, Dunkerque, Cherbourg, Brest, Lorient, Rochefort, Bayonne, Toulouse, Toulon, Lion y Nancy.

Para el ingreso se requiere:

- 1.º Tener de 14 a 17 años el 1.º de Enero del año del concurso.
- 2.º Haberse inscripto del 1.º al 25 de Abril en la Prefectura de la localidad del domicilio.
- 3.º Certificado de nacionalidad.
- 4.º Certificado de vacuna, ó un comprobante de haber tenido el solicitante la viruela, y no tener enfermedad alguna que pueda inutilizarlo para el servicio de la marina.
- 5.º Declaración escrita del punto elegido para rendir el examen.
- 6.º Certificado de los padrea ó tutores para el abono anual de 700 francos.
- 7.º Certificado de los mismos para abonar al abrirse el primer curso 800 francos y al abrirse el segundo 200 francos.

Hay una excepción sin embargo: las familias pobres pueden obtener para los candidatos, una beca-gratuita ó media-gratuita, un ajuar (*) ó medio-ajuar, por medio de una solicitud dirigida al Ministro de la Marina antes del 1.º de Agosto, la que deberá remitirse por intermedio del Prefecto del Departamento acompañada de los justificativos siguientes:

- 1.º Certificado del Concejo Municipal constatando la falta de recursos, aprobado por el Prefecto.
- 2.º Informaciones del Prefecto relativas a los medios de

(*) Trousseau.

subsistencia y al número de hijos y protección dispensada a otros parientes.

4.º Extracto del registro de las contribuciones.

El que acuerda estas ventajas es el Ministro de la Marina, a propuesta del Director de la Escuela Naval que es el que dispone de créditos ilimitados. Esto sucede en algunas otras escuelas militares después de la supresión de las becas gratuitas, medida enérgicamente desaprobada por la opinión, y la que es de esperar se revocará.

Las composiciones escritas comprenden:

1.º La parte literaria: composición francesa, tema inglés.

2.º La parte científica: composición de aritmética y álgebra; cálculo de trigonometría; composición de geometría plana, del espacio y descriptiva;—dibujo.

Los exámenes orales que principian en Paris el 1.º de Julio comprenden las materias siguientes:

Idiomas: francés—latín—inglés;

Historia y geografía;

Aritmética, álgebra y geometría;

Geometrías: plana, del espacio y descriptiva;

Estadística, física y química.

Los cien jóvenes que se admiten anualmente en la Escuela desde el ingreso se someten al régimen militar.

La duración de los cursos es de dos años separados por dos meses de vacaciones. La enseñanza dada en la Escuela por profesores civiles, ingenieros y oficiales comprende las materias que a continuación se expresan:

Análisis y mecánica, astronomía y navegación, física y química, cálculos náuticos, arquitectura naval, máquinas a vapor, literatura francés e idioma inglés, historia y geografía, dibujo, maniobra y táctica, artillería e infantería.

Los alumnos tienen además la obligación de ejercer prácticamente dos veces por semana abordo de una corbeta-anexa a la Escuela, las lecciones que reciben de maniobra. Abordo de esa corbeta desempeñan las funciones de marineros y son ya gaveros artilleros ó timoneles, etc. En el segundo semestre del segundo y último año de estudios recién hacen las veces de oficial de guardia y aprenden por turno las voces de mando.

Concluidos sus estudios en el *Borda*, los alumnos reciben los despachos de aspirantes de 2.^a clase—grado que corresponde en el ejército al de Subteniente.

Previa una licencia de dos meses se embarcan abordo de la Fragata *Iphigénie*, donde se halla instalada la Escuela de Aplicación para cursar otros dos años de estudios. El plan de enseñanza es teórico-práctico. De los cursos de esa Escuela conocemos una excelente obra sobre torpedos, y sabemos que difícilmente puede hallarse otra tan concisa y detallada.

Terminados estos nuevos estudios, los alumnos ascienden a *aspirantes de 1.º* clase, grado que equivale al de Teniente 2.º del Ejército.

Después ascienden conforme a la ley de ascensos, siguiendo esta jerarquía:

Alférez de navio: Teniente 1.º

Teniente de navio: Capitán.

Capitán de fragata: Teniente-Coronel.

Capitán de navio: Coronel.

Contra-almirante: General de Brigada.

Vice-almirante: General de División.

Almirante: Mariscal de Francia.

Hace ya varios años que se ha suprimido el grado de Capitán de Corbeta que corresponde al de Comandante.

El número de oficiales que prestan servicio activo en la Armada francesa es el siguiente:

15 Vice-almirantes.

30 Contra-almirantes.

105 Capitanes de navio.

210 Capitanes de fragata.

265 Alféreces de navio.

100 Aspirantes de 1.^a clase.

95 Aspirantes de 2.^a clase.

1586 Oficiales de marina.

Existen además otros oficiales que ocupan o desempeñan puestos oficiales, como por ejemplo, los tenientes de navio con residencia fija y los de igual clase con licencia y sin sueldos; los primeros están al servicio del Estado, los segundos tienen autorización para mandar los paquetes de las Compañías que

hacen de transporte y que tienen subvenciones del Estado.

Los oficiales de Marina residen alternativamente en tierra ó a bordo según las condiciones para el ascenso y conforme al grado de instrucción técnica.

En tierra ejercen sus funciones en las cinco Prefecturas marítimas de Cherbourg, Brest, Lorient, Rochefort y Toulon. A bordo prestan sus servicios en la Escuadra de Evoluciones, en las Divisiones Navales y en las Estaciones locales. Por último, hay algunos que ocupan diversos empleos en las colonias, desde Gobernador a administrador de los asuntos indígenas.

*
* *

Aquí terminamos por hoy, prometiendo a nuestros lectores otros datos acerca de algunas escuelas de instrucción secundaria para el personal subalterno de la Marina Francesa; haremos ver como Francia prepara el corazón de sus marinos para esa carrera abnegada y de peligro que lleva por lema

Honor y Patria

SCREW.

LA VERDAD SOBRE EL «CARTUCHO LORENZ».

ENTREVISTA CON EL GENERAL TWEEDIE.

Mucho se ha hablado últimamente haciendo referencia a la munición *Lorenz* respecto de una contraía efectuada según se dice entre Mr. Kynoch y un Señor alemán.

Con el objeto de saber lo cierto, uno de nuestros corresponsales, tuvo una entrevista con el Sr. General Tweedie y un socio de la casa Messrs. Latimer Clark Muirhead y C.^a de Westminster que han conseguido privilegio en este país y que ya tienen listas en Milhvall, las máquinas necesarias para la confección de estos proyectiles.

Alemania, Austria, Italia, Dinamarca, Portugal y otras varias potencias han ya adoptado el *Lorenz bullet and ammunition* (munición y bala compuesta de Lorenz). Los Gobiernos de China y del Japón seguirán este ejemplo pues ya han dado algunas órdenes al respecto.

A las preguntas que hiciera nuestro corresponsal contestaron que la bala era formada por un forro exterior de metal duro, generalmente de acero, y el centro por un metal blando (plomo) que ambos estaban soldados y que prácticamente podía considerarse como un solo proyectil.

Las ventajas de esta bala son:

- 1.º Ser homogénea y por consiguiente imposible que se separe la parte exterior de la del centro.
- 2.ª Estar forrada de acero sin que sufra el rayado del cañón.
- 3.º Haber reducido al minimum la fricción con el rayado por ser muy reducida la parte que lo toca.
- 4.ª Tener mayor poder de penetración debido a su poca tendencia a la desviación, siendo por consiguiente mayor su exactitud en el tiro.

Las ventajas de este cartucho no se concretan al solo proyectil.

La pólvora en este cartucho es tratada con un método completamente nuevo.

Actualmente la pólvora es sacudida y prensada con la bala, dando lugar a que ocurra irregularidad en la velocidad y exactitud.

Con este nuevo sistema, la pólvora es comprimida gradualmente y tiene mayor presión cerca de la base, obteniéndose mas velocidad, por su presión menor y mas uniforme.

La parte exterior ha mejorado por medio de nuevas maquinarias.

Está hecha de una pieza sólida y su poder está distribuido para mejor resistir la explosión de la pólvora. El cartucho es menos pesado y como las fibras del metal no se deterioran, tienen una elasticidad que evita el gran inconveniente de adherirse al cañón.

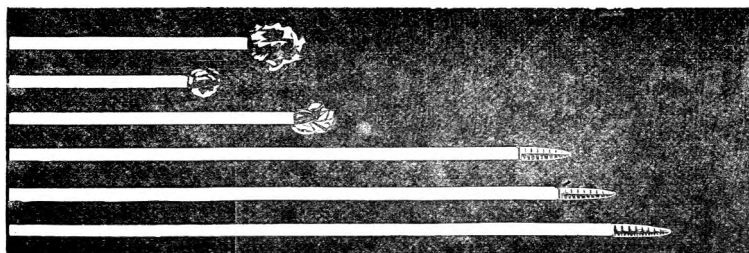
La bala compuesta, la pólvora comprimida y el nuevo casco, hacen del proyectil Lorenz el mas poderoso en penetración como lo han confirmado las varias experiencias efectuadas.

El año pasado el Gobierno nombró una Comisión compuesta de miembros del Almirantazgo y parece que informó no haberse obtenido los resultados que se proponía su inventor.

A este respecto se dice que el proyectil fue usado con un rifle alemán «Mauser» y que otra bala de metal duro y especialmente preparada se usó con el poderoso y nuevo « Rifle Enfiel Martini », pero no puede tomarse como base esta comparación, pues al Enfiel Martini penetra con facilidad una chapa de acero de $\frac{1}{4}$ de pulgada.

Sea lo que fuere el resultado de los experimentos es el siguiente, llevados a cabo en Alemania y presenciados por una Comisión de Oficiales y Peritos en la materia.

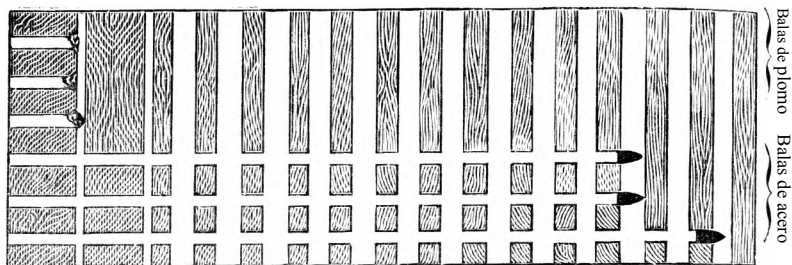
La figura núm. 1 representa un blanco de tierra colorada.



Balas de plomo Balas de acero

Los tres primeros disparos fueron hechos con bala de plomo y los otros tres con bala de acero compuesto.

Por la figura núm. 2 se ve que el efecto ha sido aún mayor.



El blanco era formado por un pedazo de madera (beech) de 7 pulgadas y de pedazos de pino de una extensión de 16 pulgadas dejando un claro entre ellos.

Las balas tuvieron mejor resultado que en el primer ensayo.

En la práctica aparece que siempre que es mayor el poder de penetración de un proyectil mayor también es su utilidad.

De nada servirán las defensas que se han hecho para resistir las balas de plomo sustituidas por las de acero compuesto, y en el caso de una descarga esta bala pasaría las filas dejando fuera de combate a varios individuos, al mismo tiempo que la herida no sería tan peligrosa para su curación.

El precio del proyectil «Lorenz» será probablemente igual al del proyectil ordinario.— (*Pall Mall Budget*).

F. E. B.

ESTACION DE TORPEDOS.

(*Continuación.*— Véase página 588).

Torpedos diversos.

Al hablar de los cierra-circuitos hemos hecho notar las cualidades notables del sistema automático, por lo que creemos inoficioso al hablar de los torpedos que hemos de hacer uso, recordar que un sistema independiente de la vigilancia de los operadores es el que debe preferirse por los oficiales encargados de estudiar el material de defensa.

Es bien sabido que no poseemos sino unos cuantos ejemplares de cierres automáticos, eléctricos y mecánicos, y que debemos adquirir un cierto número de los últimos para proceder a un estudio cualitativo de los diferentes sistemas en uso.

El número de torpedos fijos a adquirir es imposible determinarlo sin los estudios previos. En cuanto al que poseemos afirmamos con completo conocimiento de causa que no bastaría para satisfacer a las necesidades del primer momento.

Volvemos a repetir: los torpedos automáticos representan los progresos mas salientes de nuestra época y evitan el cúmulo de dificultades prácticas que crean todos los sistemas que deban hacer uso de aparatos de observación. Los buques amigos pueden, si es necesario franquear los pasos defendidos por esos torpedos porque como hemos dicho pueden insensibilizarse a la acción de un choque, previo aviso, y pueden por otro lado en caso de temerse la acción de un camalote ponerse en condiciones de combate mediante aviso de la proximidad del enemigo.

Los rusos y los alemanes fueron los primeros en adoptar para los torpedos fijos de fondo ó flotantes el sistema electro choque y consiguieron obtener muy buenos ejemplares, generalizándose luego en otros países. Mas tarde el constructor

inglés Mathienson dio a conocer un sistema completamente nuevo dotado de las cualidades que tanto se aprecian en las circunstancias de guerra.

Torpedos mecánicos.

Como su nombre lo indica, el sistema de inflamación de estos torpedos es puramente mecánico, no entrando para nada la electricidad.

Nosotros somos partidarios de los torpedos mecánicos porque los consideramos de un mérito excepcionalmente precioso. Permiten por ejemplo, hacer inaccesible sin grandes dificultades un paraje momentos antes libre por completo al pase de los buques enemigos y engañarle de manera a hacerle víctima de su inocente confianza, alimentada por la reciente franquía libre de todas trabas.

El Teniente de navio austríaco Pietruski ha sido el primero en acertar en el delicado problema de hallar un sistema sencillo, rápido y económico y que respondiese a varias circunstancias prácticas de las mas delicadas. Si nos atenemos a lo que dice el inventor no es posible pedir nada mas práctico, pero como permanece secreto todo cuanto se relaciona con los mecanismos del torpedo nos vemos en la imposibilidad de dar detalles al respecto.

La Marina española se vanagloria de haberse podido evitar un buen desembolso con motivo del invento de uno de sus compatriotas, el Teniente de navio Bustamante, que parece ha resuelto también ventajosamente el mismo problema.

Por nuestra parte y con antecedentes que esperamos no se pondrán en duda, declaramos con los mismos fundamentos con que pueden hacerlo los austríacos y españoles, que como argentinos nos regocijamos de haberse resuelto entre nosotros el mismo problema. Algo mas diremos aún, y esto probará que no somos del todo absolutos:—no conocemos sus resultados verdaderamente prácticos, pero nos atrevemos a sostener que el sistema es tan sólidamente fundado, que si se llegasen a notar dificultades serían fácilmente allanadas.

Su inventor es el conocido Teniente de Fragata D. Manuel José García, que con los escasos elementos de que dispone el taller de la Estación de Torpedos y valiéndose de un flotador

cierra-circuito Mac-Evoys, ha logrado satisfactoriamente la resolución del complicado problema de construir un aparato apropiado a nuestras necesidades en el caso dudoso pero probable de un conflicto con el extranjero. En algunos ensayos verificados personalmente en el río Lujan pudo constatar la facilidad en el fondeo.

Sentimos no estar autorizados por el inventor para exparnos sobre el interesante tema que abordamos, contentándonos con decir que responde conforme su objeto a las siguientes condiciones:

- 1.° Sencillez.
- 2.° Poco volumen.
- 3.° Facilidad en el manejo.
- 4.° Hacerse ofensivo minutos después de fondeado.
- 5.° Poderse fondear a una profundidad cualquiera.
- 6.° Insensibilizar el sistema a voluntad.
- 7.° Precio reducido.

Los planos no han sido aún elevados, pero tenemos entendido que el Teniente de Fragata D. Manuel J. García a su regreso de Europa, mediante nuevos ensayos en el Río de la Plata que atestigüen la bondad del sistema, ha de resolver en definitiva.

Con todo nos place el decir que se trabaja en el sentido de dotar a nuestra Marina de guerra de los elementos capaces de amedrentar al mas osado, pues nos hacemos una idea de la impresión moral que recibiría todo aquel enemigo que supiese que en nuestros ríos la unidad principal de combate adoptada era el torpedo. Torpederas y torpedos—(comprendidos los automáticos)—bastarían para imprimir un carácter tan serio a la defensa que un ataque difícilmente se realizaría.

No somos pesimistas pero tampoco transigimos con los proyectos descabellados (permítasenos la expresión) de pretender hacer navegar por nuestros ríos una Escuadra que puede hallar la muerte en el momento menos pensado.

Así pues, no deben extrañar nuestros lectores lo que pedimos a nuestros gobernantes seguros de lo que decimos, porque si hay localidad que se presta a una defensa positi-

va por medio de los torpedos es la comprendida por la que baña el estuario del Plata y sus afluentes.

Torpedos automóviles.

Entre estos torpedos los que han tenido mas aceptación por cuanto han obtenido mayor éxito en todos los ejercicios efectuados y han demostrado palpablemente que en un caso serio serían los mas usados, son los conocidos torpedos Whiteheads que si bien no han alcanzado el grado de perfección deseable, en cambio han sufrido variaciones tan serias en sus mecanismos de por sí harto delicados, que los han puesto en condiciones accesibles a un manejo mucho mas práctico.

El torpedo en su infancia ha sido usado por vez primera en aguas peruanas en el ataque llevado al «Huascar» por dos buques ingleses, *début* que no ha podido probarnos nada por circunstancias enteramente opuestas a los deseos de los ingleses; pues el «Huascar» ganaba en velocidad al torpedo que seguía sus aguas con miras poco pacíficas pero en esa época sumamente contrariadas.

Algunos meses mas tarde el torpedo hizo una nueva aparición en la guerra que tenía por teatro las aguas tranquilas del Danubio. En el segundo ataque a Batoum fueron lanzados dos torpedos, nuevamente sin resultado; siendo hallados después, uno sin el cono de carga y el otro en perfecto estado. Una vez en poder de los turcos, estos aprovecharon la emergencia por desarmarlo e investigar el famoso secreto del inventor que ha costado sendos pesos a las naciones que lo han adquirido para completar el material de guerra. Por último en el tercer ataque llevado a Batoum los dos torpedos hicieron a un tiempo explosion determinando la desaparición completa de un buque—avanzada que obstruía la entrada del puerto.

Historiamos estos desenlaces verdaderamente prácticos para sacar en consecuencia que aún en ese terreno no se han podido experimentar las temidas armas que sirven modernamente para mantener el espíritu en constantes investigaciones y en esa incertidumbre que ha hecho dudar a los mismos gobiernos y mantenido la corriente de la opinion pública siempre a su favor.

Sin embargo los que somos del oficio no debemos dejarnos llevar como los paisanos en París, por la corriente de la fantasía que tanto ilustraron escritores notables como Charmes y otros que llegaron a demostrar y a pedir la supresión completa de los buques acorazados, porque según ellos el torpedo había llegado a modificar la táctica naval e implantado definitivamente la inutilización de los últimos y colosales monumentos de la arquitectura naval y adoptado como *espécimen* de los buques a construir esos *microbios* modernos, verdaderos caballos de carrera.

No debemos, lo repetimos, embriagarnos en esa atmósfera halagadora y reflexionando sobre lo que hemos de decir nos vemos en el caso de uniformar nuestras ideas de manera a demostrar que si el torpedo rio ha llegado a transformar la táctica en el sentido ya indicado en cambio ha venido a suplir una necesidad vital en las naciones débiles y pobres y ser un instrumento de un valor inapreciado e imprescindible.

La República Argentina dirán algunos pertenece a la categoría de las naciones ricas y por lo tanto debe formar una Escuadra de línea y no una División de Torpedos.—Nosotros diremos entonces que, aún derrochando los millones que no tenemos no se conseguiría formar una escuadra capaz de salir cabos afuera a sostener un combate ventajoso. Luego, —consecuentes con las ideas mucho antes emitidas en las páginas del *Boletín* sostendremos siempre:

1.º Que las finanzas del país están en un estado precario;

2.º Que existiendo pocas probabilidades de formar una Escuadra de línea capaz de combatir en las aguas del Océano, las torpederas son los elementos mas apropiados y de menos costo para defender en su extensión el rio de la Plata que tiene por otro lado las condiciones locales mas favorables para su defensa.

Suponemos ahora que nuestros lectores no preguntarán porque decimos que no formaremos una escuadra de línea, en virtud de que todos conocen como se mandan construir en el extranjero los buques de la Armada. Si no fuese tan reciente la lección recibida por el «Patagonia» no nos abstendríamos en hacer resaltar la adquisición de un buque que

muchos llaman *crucero* y saben que no lo es. El millón de duros aproximado que se ha malgastado en él hubiese bastado para fundar en bases sólidas la organización de la defensa de nuestros ríos.

El «Patagonia» ha venido a aumentar el número de nuestros buques sin aumentar su poder y si se hubiese empleado su costo en la compra de materiales torpedistas hubiésemos definitivamente resuelto el bien debatido problema de ponernos en estado de hacernos respetar y temer.

Se nos podrá decir probablemente, porque no se hallarían las mismas dificultades y se evitarían los mismos resultados en la adquisición del material de torpedos que en la de los buques de guerra? Contestamos: debido a que el primero no se presta como el segundo a las variaciones de contrato y evita en consecuencia toda clase de negocios. Por último declaramos que en todo nos sujetamos a un plan preconcebido, pues en uno de sus capítulos establecemos la manera de adquirirlo, con la convicción arraigada de que únicamente así podríamos obtener material bueno y barato.

Volvemos a la cuestión de los torpedos automóviles, cuestión de la que nos hemos apartado un poco para dar expansión a nuestras ideas. Las grandes modificaciones sufridas por el torpedo Whitehead las condensaremos en pocas líneas, haciendo un cuadro comparativo de los dos modelos 1881 y 1886.

En el próximo número del *Boletín* el Teniente de Fragata D. Félix Dufourg ha de suministrar en detalle todos los datos que ha adquirido en la visita oficial que hizo a la fábrica de Fiume.

Torpedo Whitehead.

| Modelo 1886. | Modelo 1881. | Modelo 1886. |
|--|-------------------|-----------------|
| <i>Sus cualidades.</i> | | |
| 1.º La velocidad es de 27 á 28 millas por hora funcionando la máquina á 45 atmósferas. | 22-23. | 27-28 |
| 2.º La carga es de 30 kilos de algodón-pólvora húmedo. | 23 kilos. | 30 kilos. |
| 3.º La envuelta de la cámara de aire se prueba á 150 atmósferas y se carga á una presión de 100. | 100 atmósferas.. | 150 atmósferas. |
| | 70 atmósferas.. | 100 atmósferas. |
| 4.º La cámara de los reguladores de inmersión se halla ahora á popa del torpedo, suprimiéndose las varillas de transmisión. Las dos disposiciones originan en cada modelo. | Inconveniente. | Ventaja. |
| 5.º A pesar de que el torpedo Whitehead ha llegado á tener mayor alcance mas precisión y ser de un manejo y mano de obra mas fácil, el costo es inferior al del modelo que poseemos. | 400 £. | 340 £. |

Existen además otros automóviles conocidos como por ejemplo el Lay movido por el ácido carbónico y el Schwartzkopff con máquinas Brotherood movidas por el aire comprimido.

Ya que hemos citado dos de los gases usados como motores de las máquinas de los torpedos diremos que se han hecho ensayos preliminares con el amoniaco, pero como su empleo no ha prevalecido en la práctica, nos inclinamos a creer que no debe haber ofrecido ventajas notables como ha sucedido con sus rivales por ejemplo.

Entre nosotros se pretende utilizar como motor de las máquinas de los torpedos el gas desarrollado por la inflamación de la pólvora común en vista de que es *permanente*. La idea es del Teniente de Fragata D. Guillermo Nuñez. A pesar de que el problema resulta ser mas complicado de lo que en un principio se creía, no por eso se ha abandonado su estudio y en breve tendremos a nuestros lectores al corriente de sus resultados.

El ácido carbónico a pesar de ser de una fabricación mas fácil, es mas corrosivo y menos enérgico a peso igual que el aire comprimido a la misma presión. En algunos ensayos verificados por el inventor del torpedo—Lay—se han conseguido segun parece buenos resultados, pero hasta ahora desconocemos que lo haya adoptado alguna nación, quizá por su excesivo precio. En efecto, sus mecanismos enteramente dirigibles desde tierra ó a bordo de una embarcación, son complicados y exigen aparatos de mucho valor.

El Whitehead en cambio no vale mucho, y el motor adoptado es el aire comprimido. Este es el generalmente adoptado, lo que prueba su bondad, pues es sabido que no altera los metales usados en la fabricación de torpedos de manera a infundir temores ó recelos.

No debemos insistir mucho sobre los torpedos Schwartzkopff, por cuanto, compuestos de los mismos mecanismos que el conocido torpedo Whitehead, no ofrecen ventaja alguna para que pueda su empleo adoptarse entre nosotros. La única cualidad que sobresalía era la de que su envuelta de bronce es menos oxidable que el acero, pero hoy dia, excepto la envuelta del depósito de aire que es de acero el torpedo Whitehead es todo de bronce. En lo que respecta a las demás cualidades conforme lo hemos demostrado el Whitehead moderno ha sobrepujado muchas esperanzas; tiene ahora las

ventajas que se atribuyen a los Schwartzkopff y muchas mas también.

Hemos dicho que los torpedos Whiteheads no valen mucho, pero no debemos olvidar que su empleo exige aparatos accesorios que complican bastante el sistema de lanzamiento, y crean por lo tanto un aumento en el costo total y dificultan seriamente las operaciones prácticas a que conduce su manejo. Las bombas de aire, los acumuladores, etc., son los aparatos que deben pues desaparecer y que, conforme lo hemos experimentado prácticamente, ofrecen innumerables contrariedades, ora por un escape en una válvula ó cualquier otro accidente difícil de apuntar.

Teniendo esto en cuenta el Teniente de Fragata D. Manuel J. García ha emprendido una serie de experimentos, adoptando pequeñas cargas de pólvora para imprimir al torpedo el impulso de salida de los tubos que llevan a proa las torpederas, En Francia primero y en algunas naciones europeas después, se hicieron los estudios y ensayos que dieron una solución favorable al nuevo sistema de lanzamiento y que, según tenemos entendido, en la marina de la primera nación citada ha sido declarado reglamentario.

El mismo éxito feliz ha tenido entre nosotros la importante cuestión que tratamos. La pólvora usada es fabricable en Rio IV, y va dispuesta en cantidades pequeñas en unos saquitos especiales que van alojados en una armadura ad-hoc colocada en la tapa-cierre de los tubos de lanzamiento.

La inflamación era al principio eléctrica pero ahora se efectúa por medios mecánicos, utilizando al efecto una espoleta común de fricción.

Se ha calculado también la curva de las presiones y se ha trazado la curva práctica, hallándose tan solo una diferencia pequeña, y que puede atribuirse al viento del tubo en que se efectúan los ensayos.

Háse conseguido así la brevedad y facilidad de dar fuego, pues un simple marinero tirando del tirafrictor puede resolver la complicada cuestión de cargar los acumuladores de abrir y cerrar las válvulas, etc.

Además, y esto es de suma importancia, se ha economizado

y aliviado el sistema y se han evitado las averías que demandan siempre la atención de personal competente.

Todo se ha reducido a un simple saquete de pólvora, a un aparato obturador con su espoleta y tira-frictor, y el único inconveniente si es que así se puede llamar es la suciedad que sufre el interior del tubo. No quedan residuos de ninguna clase, y no se notan desperfectos algunos, pues la presión no alcanza nunca a dos atmósferas.

El Teniente de Fragata D. M. J. García, ante un resultado tan halagüeño no trepidó en presentar a la aprobación del Superior Gobierno la adopción de su sistema, para los lanzamientos futuros en los buques de la Armada que lleven tubos lanza-torpedos. Hasta la fecha no tenemos conocimiento de haberse tomado resolución al efecto.

*
* *

Los torpedos automóviles se usan también en tierra, en estaciones dispuestas para efectuar los lanzamientos en los momentos precisos, teniendo en cuenta la velocidad del buque atacado y la del torpedo. Los alemanes defienden así los pasos angostos y no cabe duda alguna respecto a la eficacia de esta nueva disposición, disposición que nosotros podríamos adoptar en Martín García por ejemplo, donde tenemos dos canales a defender por medio de las torpederas, estacadas, automóviles dispuestos en tierra, torpedos fijos, de fondo o flotantes—ayudados de las piezas de artillería de costa de 21 toneladas que tenemos adquiridas.

Teniendo todo esto en cuenta pedimos por lo menos 100 torpedos automóviles del último modelo, los que conjuntamente con los ya adquiridos por el país serán la valla en que se han de estrellar los buques que penetren por nuestros ríos.

*
* *

Los Whiteheads (modelo 1881) son los que tenemos en depósito, adquiridos por el Gobierno en la época aquella que todos recordarán como la en que el espíritu nacional estaba escitado con motivo de la *cuestión chilena*.

ESO9 torpedos han sufrido modificaciones notables, modificaciones que dan una idea del rápido progreso alcanzado por esas armas temibles, reputadas poco nobles en un principio pero hoy día aceptadas y generalizadas por todas las naciones del mundo civilizado.

Entre nosotros mucho se ha adelantado en el sentido de dotar con elementos torpedistas apropiados a las necesidades de una guerra, pero ello ha sido debido a la iniciativa privada, al esfuerzo individual de un grupo selecto de Jefes y Oficiales de nuestra Marina. El Gobierno entonces no pudo mostrarse indiferente a la actitud de sus oficiales de marina, apoyada por otro lado por gran parte de la opinión pública del país, y entusiasmado por una perspectiva halagüeña ayudó materialmente a la obra, pero con intermitencias desconsoladoras porque hallaba opositores que formaban una barrera suficientemente poderosa para descoyuntar la obra.

Sin embargo el año ppdo. háse conseguido despertar un interés mayor con motivo de las experiencias francesas habidas en Toulon, en Corsa y en las islas Baleares, y está en la conciencia de todos los resultados favorables alcanzados en los ejercicios efectuados por la División de Torpedos creando un personal apto y por el funcionamiento de la Escuela despertando un nuevo estímulo e interés para el estudio en la noble carrera del oficial de Marina.

Con lo dicho hemos querido significar que la República Argentina no teniendo aún una Marina formada como la tienen las grandes naciones de Europa, debe decidirse ya por el torpedo, adquiriendo nuevo y poderoso material; mas tarde le costará lo que les cuesta a las últimas el deshacer ó interrumpir la era de las grandes construcciones navales.

Debemos contentarnos con los buques que poseemos y evitar toda construcción que no responda a la idea de defender el Rio de la Plata por medio del torpedo. Así habremos resuelto el problema que dicta el buen sentido y que las experiencias mas modernas han venido a corroborar como la solución mas práctica y económica para naciones como la nuestra.

EL PATAGONIA.

Debido quizás a la forma como se estableció la venta de este buque, cuando se hallaba en el Puerto de Trieste en los meses de Noviembre y Diciembre ppdos. y principalmente por su poco andar, es un hecho que ha venido a engrosar nuestra escuadra, como un elemento mas, y como tal voy a considerarlo.

Su construcción ha sido de antemano fijada para que respondiera a la defensa de los ríos, según los planos especiales que fueron aceptados, cuando el Dr. Victorica estaba a cargo del Ministerio de Guerra y Marina.

El título de «Crucero» que se ha dado a esta construcción y cuyos planos no han sido conocidos por la generalidad de los marinos de nuestra escuadra, que con toda pericia pudieron haber dado un informe bien razonado y con un verdadero interés práctico para el país y la escuadra, han sido causa, para que si algunas críticas ha habido, sean únicamente debidas a que se creía que el « Patagonia » sería un buque de alta mar por la denominación de «Crucero,» por su valor pecuniario, por sus dimensiones algo considerables comparadas con las construcciones que forman nuestra reducida escuadra y por las tendencias a que aspira esta, que empieza a tener aspecto de Marina militar, con una Escuela Naval de Oficiales, otra de Condestables y marineros y varias instituciones científicas que dan forma unificando elementos algo heterogéneos y creando el espíritu de cuerpo entre ellos.

Si se ha querido reforzar la escuadra defensiva de nuestros ríos y que esto haya influido en la clase de construcción que el «Patagonia» representa, no es un problema resuelto, si esta es la mejor manera de hacer poderosa nuestra escuadra de ríos, hoy que las torpederas autónomas con torpedos automóviles, han constatado y sellado con su bondad y precisión, los resultados que de ellos se esperaban.

Como no ha habido ningún debate científico conocido en nuestro país, sobre la conveniencia de adoptar el tipo «Patagonia» para la defensa de nuestros ríos con preferencia a otro

sistema mas eficaz y económico, creo que no me aventuro en decir, que aquí debe haber la crítica, por la falta del estudio en una determinación tan seria como esta. Las poderosas escuadras modernas suspenden sus construcciones, por la aparición de un tipo nuevo, la *torpedera*, que en embrión todavía hizo oscilar el poder de una escuadra de acorazados y cruceros rápidos. El acorazado que representaba el *summum* de fuerza, no es hoy, mas que una parte del todo, que todavía está por verse su verdadero valor en un combate, donde entre en cantidad su minúsculo adversario.

Nosotros sin fijarnos en la evolución rápida que hacen las escuadras modernas, con un bien determinado plan, hacemos nuestro armamento sin tener en cuenta los estudios costosos que las Naciones Marítimas de la Europa hacen continuamente.

No digo por esto que nuestro espíritu de asimilación deba ser tan grande, que no se tengan en cuenta las condiciones esenciales a las cuales deban responder los elementos a emplear, para la mejor utilización de sus fuerzas, y a que de cuando en cuando ordenamos una construcción, la que *debe ser*, respondiendo ó un plan definido, para así, ir poco a poco completándolo.

Creo que lo principal es pensar ante todo en la *defensiva*, pues siempre hay tiempo para hacer práctica una idea ambiciosa, como sería la de formar una escuadra *ofensiva* y dejarnos de sueños dorados, como lo ha dicho ya nuestro distinguido colega el Sr. Capitán D. Manuel José García.

Hay necesidad pues, de una defensa puramente local, como sería la de Bahía Blanca y Rio de la Plata, único plan que por muchos años nos debe preocupar, hasta que la costa Sur deje de ser un páramo, donde ningún ejército Sud americano podría ser desembarcado con probabilidades de éxito.

Las construcciones apropiadas para esta clase de defensa son los *guarda-costas acorazados* y las *torpederas*.

Para adoptar los primeros, construcciones incompletas por su limitado rol, sería necesario una discusión muy detenida; debido a los bajos fondos con que debemos contar y que son un inconveniente para el espesor de la coraza, luego el inmenso material a comprar para su mantenimiento, como sería

el de un arsenal marítimo moderno, razones suficientes hoy, para suponer que tal armamento no se llevará acabo. Quedan pues las torpederas cuyos radios de acción son inmensos (1500 millas) fuera de la entrada de los puertos a defender, construcciones pocos costosas, con un poder de concentración enorme y sin demandar los gastos de instalación de los primeros.

Nosotros no podemos pensar sino en la formación de escuadrillas especiales y no en la construcción de buques colosos, de poderes defensivos y ofensivos a la vez, como son los acumulados en esta clase de gigantes, pues nuestras condiciones hidrográficas no nos permiten, ni tampoco los medios empleados para sostenerlos.

Si bien Chile, la China y últimamente la España, han construido buques del tipo «Patagonia», sin comparación alguna mas poderosos, no veo la necesidad que nuestro espíritu de asimilación llegue hasta el punto de desconocer nuestras verdaderas necesidades y que el ejemplo de la mayoría de las potencias Europeas, a las cuales raras veces las copiamos en el sentido útil y práctico, no hayan influido mas poderosamente sobre la dirección que debe llevar nuestro sistema de armamento marítimo a formarse. En perfecta paz como estamos, debe ser mas trascendental nuestra preparación, mas real que aparente para que en caso necesario pueda dar satisfactoriamente el resultado calculado, sin que el pueblo inculpe a los que los manden, el haber comprometido la seguridad nacional, a pesar de las hermosas construcciones que les ha confiado para su defensa y que como en este caso, no son mas que hermosuras del arte naval, que se arrastran en vez de correr, impotentes a pesar de llevar llenas sus entrañas de poder destructor.

El tipo que hasta ahora ha dado mayor resultado práctico para la defensa de nuestros ríos interiores y aun hasta cierta altura del de la Plata, es el afuste flotante, tipo «Bermejo,» buque especial, sin complicación alguna, de fácil manejo y que en número, serian indudablemente poderosos. Hoy la velocidad reducida que tienen disminuye inmensamente su poder. Insistir nuevamente en la construcción de este *tipo* con mayor velocidad, sería no salir de una rutina dispendiosa,

existiendo las torpederas que reúnen de una manera completa, las condiciones esenciales para una defensa absoluta de las costas, con un valor pecuniario incomparablemente menor que el de las cañoneras antes citadas.

El «Patagonia» por su construcción se adapta mas a los ríos que a la alta mar, por llevar sus baterías muy bajas que quedan inutilizadas con un poco de mar. No podrá acompañar eficazmente en una operación de guerra al «Brown» (buque que hasta ahora representa una *unidad* y que sería una locura pensar que pueda combatir con probabilidades de éxito, contra cualquier escuadra acorazada que le presente combate en Sud América) porque a pesar de ser un buque capaz de poder figurar como de 1.^a categoría en un orden de batalla en la defensa del Rio de la Plata, no reúne las condiciones de todo buque de línea, que lleva las tres armas, ni está dotado de condiciones náuticas necesarias para poderlas utilizar en las maniobras de un combate en la mar.

Hoy no se puede considerar a un buque de primer rango, que tan solo pueda desplegar fuerza de artillería, aunque esta sea poderosa.

La zona en la cual va a ejercer su vigilancia y poder defensivo, está pues limitada a los ríos, por las mismas condiciones del «Patagonia» que desaparecerán una vez que se la quiera ensanchar sacándolo del medio para el cual ha sido construido especialmente; y esta se reduce aun mas, si se atiende al calado de él (14 pies y 6') y a los pocos cuidados balizamientos de nuestros ríos con pasos estrechos y de poca agua.

Debe un crucero para nuestros ríos llevar en sí el poderoso armamento de artillería como el que tiene el «Patagonia» con una velocidad tan reducida (14 millas) fácilmente atacable ó sería mejor construcciones tales como las torpederas cuyas propiedades de invulnerabilidad e invisibilidad por su pequeñez y poderosas por su número, armamento y velocidad, que impiden un bombardeo haciendo poco menos que inatacable los puertos y costas, forzan un bloqueo y aun mas haciéndolo levantar, pues está reconocido como poco posible, el mantenerlo ante una escuadrilla de torpederas. No es porque sea partidario de tai ó cual sistema ó escuela, que emito estas opiniones, sino con la convicción de lo que he visto en

la fábrica de torpedos de Fiume y en los estudios prácticos mas serios que hasta hoy se hayan hecho con escuadra alguna. Estas experiencias han durado cuatro meses, entre dos escuadras de la Marina francesa, mandadas por marinos de un caudal científico probado, con el interés decidido de hacer luz en cuestión de inmensa trascendencia para el bienestar de la patria, con desprendimiento de todo Ínteres personal.

Habiendo sido construido el «Patagonia» para los ríos en el año presente, no se comprende como buque tan moderno destinado a una navegación en la cual siempre puede usar los aparatos lanza-torpedos, no se le hayan colocado.

Es indudable de que se le dotará, atendiendo que es la mas mortífera de las armas modernas de combate. Aquí señalo uno de los elementos ofensivos de que adolece el buque y que al recibirlo, como no ha sido expresamente arreglado para ello, si bien no quedará defectuoso en cuanto a sus condiciones evolutivas ni marineras, no se avendrá tan bien su arreglo interno como si desde un principio hubiese sido previsto la aplicación de este poderoso medio de ataque. Los planos y proyectos detallados sobre la cuestión, los he pasado al Sr. Comodoro Lasserre a mi vuelta de Fiume.

Si tan solo ha sido para disminuir la atención y cuidado de muchas máquinas, a la vez de distintas maniobras, para reconcentrar toda la fuerza en una exclusiva especialidad, *él cañón*, en el Patagonia la gran masa puesta al descubierto de los tiros enemigos, sin defensa alguna y con una marcha lenta, nunca podrá sacar toda la utilidad de su poderosa artillería.

No podrá presentarse a la vez en distintos puntos, por ser una unidad, como lo harían las doce (12) torpederas de 1.^a clase perfeccionadas, que con el costo del Patagonia se pudieron haber comprado llevando con presteza y acumulando una suma de fuerzas mucho mayores que las que representa el «Patagonia»; el que una vez destruido ó con averías fáciles de obtener en un combate, causaría en el 1.^{er} caso: la pérdida total de un gran capital empleado, y como consecuencia el abandono completo de la defensa, y en el 2.^a, los diques y arsenales de que dispone la República para la conservación de estas grandes maquinarias, son completamente defectuo-

sos para remediar cualquier clase de descalabros, y que para las torpederas, son suficientes para repararlas a la minuta.

Indudablemente en las torpederas no se tendrán las hermosas cámaras del «Patagonia» que como unidad de combate no representan valor alguno y que únicamente hacen dulce la vida en una estación naval, debilitando la energía del militar, que sin esfuerzo alguno es capaz de soportarla, prefiriéndola a la vida algo *húmeda* de las torpederas; en cambio estas impedirían a la escuadra enemiga acercarse y fondear, eliminándole así, un elemento de fijeza en las punterías, manteniéndola siempre en un continuo movimiento.

El carbón que el «Patagonia» lleva en sus carboneras, puede hacerlo recorrer unas 2600 millas en 11 días a razón de 10 millas por hora y con una cantidad igual se puede dar combustible a las 12 torpederas antes dichas para recorrer 3 000 millas, recibéndolo en una sola vez y estibándolo en sus propias carboneras: hay ventaja como se ve y se hace mucho mayor, cuando se comparan los poderes de estos distintos elementos.

Los servicios útiles que puede rendir el «Patagonia» en nuestro país, son difíciles de precisar. Debido a su mucho calado no podrá emplearse como transporte de ríos, como generalmente se ha hecho hasta ahora con todos los buques de nuestra escuadra.

Será imposible que impida un desembarco de tropas, por las escuadrillas de torpederas enemigas que lo asaltarán y que ante ellas tendrá que huir con tiempo por su poca marcha; dejando por consiguiente sin causar el desorden atroz que unas 12 torpederas harían en medio de unos cuantos transportes, a los que elegirían como si estuvieran en experiencias, destruyendo la base de operaciones por mar del enemigo y lo demás, será cargo del ejército, que teniendo las líneas de ferro-carriles y todos los elementos propios del país a su favor, prouto daría razón de las tropas desembarcadas, cuya base de operaciones destruida ó amenazada de muerte, no se atreverían a formarla nuevamente.

No podrá evitar un bloqueo ni un bombardeo de una escuadra enemiga, mientras que las doce torpederas lo harán defectuoso al primero, contribuyendo a forzarlo con un buque

de mas marcha que el «Patagonia» y si el 2.º por la audacia ó imprudencia del almirante enemigo llega a efectuarlo dentro del Rio de la Plata, seguramente no se retirarían en el mismo número los buques que entraran, como sucedió a la escuadra acorazada francesa, compuesta de 6 acorazados y 5 cruceros, en las experiencias del 12 de Mayo del año ppdo. en el simulacro del bombardeo de Toulon y las del 2 de Junio del mismo año, al forzar el paso defendido por 19 torpederas, en la que perdió su mejor acorazado y su crucero mas rápido ¿que no hubieran hecho al estar en triple ó mayor número de torpederas?

Tampoco podrá forzar la entrada de un puerto, mientras que las torpederas intentándolo lo consiguieron a pesar de las dos fuertes líneas de estacadas, cuya última compuesta de 40 embarcaciones unidas por un grueso calabrote, cerraban la entrada del puerto de Ajaccio (Córcega) dejando tan solo una entrada de 500 metros para los buques grandes a la de recha y otra mas pequeña a la izquierda. La escuadra formada en orden de frente endentado, con objeto de dirigir todos sus focos eléctricos a las bocas de la estacada, esperaba con una noche clarísima de luna el ataque de la escuadrilla de torpederas, la que se presentó bajo la iluminación ennegecedora de los focos eléctricos siendo envuelta en una lluvia de metralla, una de las torpederas consiguió entrar a toda velocidad sin ser vista e hizo saltar uno de los buques de la escuadra fondeada, viró de bordo y salió saludada por los aplausos de un pueblo inmenso, que tan espléndido ataque contemplaba desde los muelles.

El «Patagonia» no podrá efectuar acompañado de torpederas, un ataque contra buques acorazados, porque su poca marcha se lo impide, su alto bordo lo hace muy visible y no podría escapar de día para llegar de noche, sin ser visto ni sentido. Tampoco impedirá el paso a buques mercantes que caminen 16 y 18 millas, porque la ventaja que como *Crucero* debería tener en cuanto a velocidad, el «Patagonia» no cuenta con ella, moviéndose con su casco ligero con menos velocidad que los mastodontes de gruesa coraza creados con mucha ciencia y dinero.

En resumen:—El «Patagonia» siendo un buque moderno

dotado de una poderosa artillería y con mil detalles que el arte naval pone al alcance de los constructores, no tiene marcha de *Crucero*, ni torpedos, ni condiciones para el combate en la mar y nunca podrá rendir a la República Argentina, los servicios que una escuadrilla de torpederas de igual costo puede hacer, teniendo una zona mucho mayor que la que se va a tener que confinar con utilidad, la acción ofensiva del *Crucero*.

La construcción, en cuanto a su calidad como trabajo, responde al astillero en que ha sido construido, que indudablemente ni con mucho, es un establecimiento que pueda competir con los mejores de Inglaterra, Francia ó Alemania.

Antes de cerrar lo que dejo escrito voy a transcribir algunas notas hechas a bordo del «Patagonia» en la travesía de Europa al Rio de la Plata; esta ha sido muy tranquila, por lo que rio se puede sacar una conclusión definitiva de sus cualidades maríneas, las que pueden suponérselas buenas por la mucha estabilidad de él, que hace los movimientos lentos y que en el Golfo de Bui, en la noche del 20 de Enero, el viento fresco del E. levantaba una mar muy picada, que por el través batía, haciendo rolar mucho al «Patagonia» pero sin ser duros los balances que alcanzaron hasta 17.°

Los reductos al sumergirse obraban como brazos de palanca, que aunque muy pequeños influían sobre la dirección del buque. La mar rompía con alguna violencia en el de barlovento, alarmándonos al principio por el ruido bronco que se trasmitía a todo el casco, que siendo de acero, vibraba fuertemente; era la 2.^a singladura en el Adriático y debido a la novedad del fenómeno nos tuvo con cuidado, habituándonos después.

Dia 26 de Enero.—Navegábamos a unas 10 millas de la costa y como la gran cantidad de Cirru-Cumulus cuyas vesículas amontonadas y densas no se despejaban, envolvían en una capa de niebla, las altas montañas que limitan con el mar el suelo salado de la Andalucía.

La mar muy gruesa levantada por un viento E. (f. 7) seguía arbolada teniéndola por el anca cuando se mandó aferrar el paño (4 h. p. m.) y disminuyó la marcha del buque con el objeto de entrar con él a la mañana del día siguiente, en la

rada abierta que domina el Peñón de Gibraltar. Las olas corriendo mas que el «Patagonia» (6') se atropellaban con ruido al deshacer sus crestas, que se embarcaban en el castillete de popa, inundándolo por completo. (1 1/2 pié algunas veces.)

Se entró el sol entre medio de las abras pequeñas que el Pallio-Curnulus al hendirse descubría de cuando en cuando, en señal de que concluiría el aspecto de este cielo gris que hace días nos acompaña alterando su monotonía algunos Fracto-Cumulus y Cirrus en barras, que viajaban arrastrados por las bajas corrientes atmosféricas.

El timón á vapor conectado de una manera especial, al cabo de cierto tiempo de trabajo se desprenden los tornillos que sostienen la caña al macho y queda el buque sin gobierno, circunstancia que lo hizo atravesar a la mar a la 1 h. a. m. dando unos bandazos que midieron 22.º de ángulo con la vertical. Esta es la 2.ª vez que sucede, teniéndose que gobernar con la máquina regulando las velocidades de revolución de las hélices. Defecto grave que merece, una Soria inspección, pues navegando en escuadra puede ser causa de averías.

Los movimientos del buque teniendo el mar por la popa, son suaves y las desviaciones en la línea del rumbo, alteran el gobierno, reclamando bastante la atención de los timoneles.

Día 6 de Febrero $\left. \begin{array}{l} \varphi = 33^{\circ} 29' 38'' \text{ N} \\ \omega = 9^{\circ} 16' 45'' \text{ O} \end{array} \right\}$ El cielo cubierto de Cirrus amenaza lluvia, la mar ondulada movía grandes masas de agua con lentitud, estas olas de gran volumen teniendo una dirección normal a la que llevaba el buque y sin hacerlo sufrir lo movían como a un corcho.—Con estas olas de gran extensión el «Patagonia» navega bien, pero cuando se hacen mas cortas y picadas, viniendo de proa, el buque sufre mucho y esperamos verlo en una capa para cerciorarnos si será mas ventajoso aguantarse con la proa a la mar ó correr el tiempo.

Día 25 de Febrero $\left. \begin{array}{l} \varphi = 2^{\circ} 19' 54'' \text{ S} \\ \omega = 32^{\circ} 13' 15'' \text{ O} \end{array} \right\}$ El din con una atmósfera cargada de vapores atenuaba un tanto la temperatura. La mar de un azul mas nítido se había picado con la constancia de la brisa del S. S. E. — (F. 4.) — El buque cabeceaba

bastante y embarcaba agua por el reducto de barlovento, le vantándose bien sin embargo, pero perdiendo en este trabajo una parte de su velocidad. Los reductos al inmergirse de tienen un momento al buque y rompiendo la ola que contra ellos choca, hacen levantar en una columna perpendicular el agua como si fuera el resultado de una explosion subacua, mojando la cubierta principal hasta la popa.

Día 3 de Marzo.—La mar gruesa que esta mañana hemos tenido a causa del viento O. (F. 6) y las corrientes del cabo, hicieron rolar al buque con balances de 28° los mas grandes que hasta ahora haya experimentado el «Patagonia».

A la 1^h p. m. la mar muy gruesa nos hacía perder de vista el horizonte cuando nos pillaba en el seno de dos grandes olas que quedaba reducido a un centenar de metros al rededor del casco luego subía con una facilidad que nos indicaba lo vacío que estábamos, y las buenas condiciones marineras del buque, siendo esto una revelación verdadera para todos.—Ancho de amuras se defendía bien de la mar gruesa, habiendo disminuido *su* marcha a 8 millas.

No es sucio con mar de proa, es decir no embarca mucha agua en las condiciones en que íbamos, con unas 32 toneladas de carbon.— El reducto de proa si bien embarcaba agua, no era esta en gran cantidad (1 1/2 a 2 toneladas) que hiciera temer alguna avería. La ola se rompía dos veces, primero en las amuras y luego en el frente del reducto a unos 30 pies de la roda llegando una fina lluvia a mojar el puente.

Creo que aun con mar de proa se puede hacer uso del cañón de ese reducto, no moviéndolo de su position central, buscando el blanco con el timón.—No así con los de los costados; pues los mete totalmente debajo del agua, sirviendo como de grandes cucharas que pondrán en grave peligro al buque, si desprovisto de sus sombreros ó cubiertas se llegaran por alguna imprudencia a dejar abiertas las portas que dan a la batería.

De las observaciones hechas en este viaje no es adelantarse en decir que el «Patagonia» puede navegar en todos los mares y que el estudio detenido de sus condiciones evolutivas dará a conocer muchas cualidades que hoy la ignorancia de

ellas ha sido causa que se le ridiculizara en vez de criticarlo con toda seriedad.

Este viaje ha sido de poca utilidad científica y representativa por las dificultades personales que en él se establecieron, debido a la heterogeneidad de los elementos, incompatibles algunos de ellos, con la clase de Comisión que desempeñaban el desequilibrio moral que desde el principio reinó ratifican lo que digo. Difícil ha sido sacar consecuencias sobre otras cuestiones de gran interés para el exacto conocimiento del «Patagonia», pues estaban ligadas muchas de ellas íntimamente al armamento, organización y economía defectuosas todas estas y que impedían hacer luz sobre las propiedades del buque: tales como las cuestiones de habitabilidad, higiene y almacenamientos.

En la de habitabilidad ¿se debe atribuir a la defectuosa repartición interna, ó al excesivo trabajo por economía que postraba a la gente de la máquina?—Podrá darnos idea de esto el diario de viaje al aproximarnos a las costas del Brasil.

Día 27 de Febrero $\left. \begin{array}{l} \varphi = 9^{\circ} 43' 19'' \text{ S} \\ \omega = 34^{\circ} 39' 16'' \text{ O} \end{array} \right\}$ Este día de una calma verdaderamente ecuatorial ha sido atroz para la máquina: por falta de aire y excesivo trabajo se han desmayado tres hombres.

La mala disposición de las carboneras hace necesario el empleo de 4 hombres para traer el carbón a la puerta de las hornallas, el calor que estas, la caja de humo y tubos de vapor, irradian, elevan la temperatura del aire ambiente en la máquina a 49^J y 51' cent. Como las carboneras tienen poca ventilación ese aire ya enrarecido es el que tienen que aspirar los carboneros durante 4^h en su penoso trabajo.

El excesivo trabajo proviene de que haciendo falta 20 carboneros y 22 foguistas para un cuidado regular en el mantenimiento de una presión constante de 80 libras, no existen sino 10 carboneros y 16 foguistas. Se puede atribuir esto a economía, pues se han presentado muchos foguistas y carboneros en Trieste los que no se admitieron, reemplazándolos en la mar por marineros. Estos actos rebajan el estímulo de los que son por sus conocimientos verdaderos marineros y que no estando habituados a estos trabajos sufren en demasía.

Estos principios de autoridad no deben arraigarse en la organización de nuestros buques, pues siempre irán precedidos de una absoluta desaprobación como consecuencia atentatoria contra la disciplina militar.

Mayo de 1887.

FÉLIX DUFOURQ.

RESUMEN DE UNA CONFERENCIA

DADA POR EL JEFE CONSTRUCTOR DE LA MARINA INGLESA

SEÑOR W. H. WHITE

SOBRE

BUQUES DE GUERRA MODERNOS.

El Director de construcciones navales de la Marina inglesa señor W. H. White en una conferencia, últimamente dada, ha desarrollado las siguientes consideraciones que han sido reunidas de esta manera por el *limes*.

El señor White inauguró la conferencia diciendo que su objeto era exponer hechos y cifras que demostraran el progreso de las construcciones de buques en estos últimos años y agregando que había casi exclusivamente dirigido su atención al período entre el año 1859, en el cual principió la reconstrucción de la escuadra de guerra, y el año corriente. En este período se han realizado cambios mas importantes que todos los que anteceden en la historia de construcción de buques de guerra. Cuando él (28 años hace) ingresó al servicio del Almirantazgo, la reconstrucción de los buques de vapor, ya por demás atrasada, entraba en una nueva vida con gran vigor. El Almirantazgo obligado por lo que hacía Napoleón III y su valiente arquitecto naval Dupuy de Lôme se había finalmente persuadido de la necesidad de proveer de hélices y de máquinas de vapor las mayores naves de guerra. En el siglo y medio que precedió este cambio el progreso

obtenido en la construcción de los buques fue lento y las naves fueron válidas por largo tiempo: el «Victory» por ejemplo tenía 40 años cuando tomó parte en la batalla de Trafalgar. Sin duda alguna la activa parte que los franceses tomaron en reducir a vapor los buques de vela y en la construcción de las fragatas acorazadas como la «Gloire», fue la causa preliminar de la energía y prontitud que se demostró en la construcción de los buques de guerra. Los Jefes de la Marina inglesa en los años 1858 y 59 habrían seguramente y de buena voluntad atrasado la construcción de acorazados, si hubiera estado en poder de ellos el resolver. La «Gloire» y los buques a ella parecidos impusieron obrar y en Mayo de 1859 fue ordenada la construcción del primer acorazado inglés, el «Warrior».

En Francia la «Gloire» y casi todas sus compañeras fueron en realidad la reducción del tipo «Napoleón» ó sean navios de madera, con dos puentes, convertidos en fragatas acorazadas. Por otro lado el «Warrior» fue construido según un dibujo absolutamente nuevo, con un largo y ancho mayor que el de los buques anteriores, casco de hierro y con nuevas disposiciones en la construcción y sistematización. La «Gloire», el «Warrior» y todos sus sucesores debieron su existencia a los terribles efectos de destrucción producidos por las granadas sobre los buques de madera sin coraza. El uso primitivo de la coraza fue aquel de detener «la granada común» de grandes cargas explosivas fuera de las baterías de los buques y por largo tiempo la lucha entre el «ataque» y la «defensa» de los buques de guerra fue señaladamente combatida entre el cañón y la coraza. Las corazas de cuatro pulgadas y media aplicadas a una gruesa cama de madera sobre los costados del «Warrior» lo protegían prácticamente contra los proyectiles mas grandes y de las granadas que estaban entonces en uso. En la primera faz de la lucha, la defensa contó con una victoria, pero fue de corta duración. La confección de los cañones aumentó con rapidez y continuó progresando: se encontraron mejores calidades de pólvora; se imaginaron nuevos y superiores proyectiles y así gradualmente el poder de esta forma de ataque aumentó de una manera prodigiosa. Para abreviar diré, que los cañones de 4 ³/₄

toneladas, pasaron a ser de 110 toneladas, la carga de pólvora de 16 libras a 900; el peso del proyectil de 68 libras a 1 800 y en energía (que mide el poder del choque) de 450 pies ton., a mas de 50000 pies ton. en una distancia de 1000 yardas. El cañón de 68 libras jamás alcanzó a perforar desde una corta distancia, el blanco del «Warrior» protegido con coraza de hierro de 4 1/2 pulgadas; el cañón de 110 toneladas, puede hoy perforar 35 pulgadas de hierro a 1 000 yardas. Sin duda alguna el poder de los mas grandes cañones que ahora se usan en los buques de guerra, comparado con la resistencia de las mas fuertes corazas de los buques que existen, es mas eficaz de cuanto fue la artillería en cualquier otro tiempo desde que principió la construcción de los acorazados. Ni el punto culminante de la curva ha sido aun alcanzado desde que se encontraron nuevos proyectiles y explosivos; en virtud de los cuales se puede creer y con razón que el ataque será puesto en condiciones superiores a la defensa. Por su naturaleza misma, el ataque debe tener mayor flexibilidad y aptitud para variar ó escapar de la defensa; pero es justo también observar que la defensa, en los experimentos hechos en tiempo de paz, no utiliza todas sus ventajas. Las condiciones en las cuales se hacen los experimentos son en cambio muy favorables el ataque; efectivamente en los combates de hoy día, como es bien sabido el cañón no utiliza de igual manera el poder que manifiesta en Shoeburyness, Graves ó en la Spezia. Hablando generalmente, desde el 1859 al 1873, primera mitad del tiempo que estarnos examinando, se puede decir que los cambios mas importantes de los buques de guerra procedieron del deseo por una parte, de llevar menos cañones, pero mas pesados, bajo la defensa de las corazas, dándoles un gran campo de tiro, y por otra parte aumentar la defensa, aumentando también la coraza sobre las partes protegidas de los buques, obteniendo este resultado, elevando el peso de la coraza mientras se disminuye la razón de la superficie acorazada con la superficie total de los costados del buque. Después del antiguo sistema de los cañones colocados en baterías laterales como en el «Warrior» y en el «Minotaur» vino el sistema 1863 67 de reducto, protegido por una cintura acorazadas tipo «Bellerophon» y «Hércules».

En 1869 con el «Devastation» se dio otro paso hacia el tipo «monitor», en el cual la vela fue, sin discusión, abandonada, y confiada su propulsión a hélices gemelas.

En 1874, el «Inflexible» con su armamento de cuatro pesados cañones, sistemados en dos torres, con un dominio completo en el campo de tiro, representaba en sumo grado el principio de la concentración de la coraza y del armamento. En aquel tiempo los franceses recabaron, que, mientras nuestros buques sin velas y con obra muerta muy baja, con pocos y pesados cañones poseían un gran poder para batirse eran especialmente débiles. Así, que, cuando se trató de reconstruir la nueva escuadra francesa, después de la guerra de 1870 dibujaron buques, en los cuales los pocos y pesados cañones fueron montados a barbata, alta, y sobre la línea de agua y unieron a esta un gran número de cañones mas livianos en las posiciones que no estaban defendidas.

Estos cañones livianos podían usarse simultáneamente con los cañones pesados ó independientemente; tiraban con grande rapidez, y dadas ciertas circunstancias, podrían ser con evidencia de grande utilidad tanto en una acción entre los buques cuanto para rechazar un asalto de torpederas.

La construcción de aquellos buques nuevos y extranjeros indujeron a dibujarse los primeros buques de barbata de la clase del «Admiral» en 1880 y a ponerse en astilleros otros cinco iguales en 1880-82.

En estos buques cada una de las dos barbatas constituía una parte acorazada por separado, completa por sí misma y muy distantes una de otra.

Efectivamente la característica de este proyecto era el principio de la *distribución* del armamento principal, en vez de la *concentración*, y la asociación de un poderoso armamento secundario. Viniendo a hablar de los buques proyectados también desde menor tiempo, importa notar que el «Trafalgar» dibujado en 1885, se puede llamar un «Dreadnought» perfeccionado y mas poderoso que este tipo proyectado por segunda vez en 1872 ó mas bien mas grande que las mayores naves acorazadas francesas «Amiral Baurdin» y «Formidable». El «Trafalgar» es el buque hermano; el «Nile», fue superado por las grandes naves italianas de 13 500 y 14 000

toneladas; y puesto que el desplazamiento ó el peso total es el *capital disponible* sobre el cual especula el arquitecto naval, se puede fácilmente prever que el aumento en la grandeza y en el precio de nuestros últimos buques acorazados parangonados con los de 9000 y 10000 toneladas puestos en astillero en los años 1875-84 había sido acompañado de una correspondiente ganancia en algunas calidades características de combate. Aludiendo enseguida a la discusión suscitada sobre la mayor ó menor oportunidad de pasar de la coraza compuesta con planchas de acero, a las de acero completo para las futuras naves inglesas, el señor White no emitió opinión propia, pero dijo que la Francia adoptó ambas corazas, mientras el Austria, la Alemania, Rusia y la Dinamarca adoptaron únicamente la coraza compuesta, parecida a la de los buques ingleses.

Hablando de los enormes armamentos de las naves de batalla, dijo que en el «Italia» y en el «Lepanto» el peso completo de las barbetas, de los montajes y de los cañones colocados próximamente a 30 pies sobre la línea de agua pasaba las 2 000 toneladas; peso que se aproxima mucho al total de un buque de batalla de 1.^a clase del siglo décimo octavo. No faltó quien pensara que los peligros de los entorpecimientos casuales de los métodos de carga y de maniobra de los grandes cañones eran muy formidables para ser transcurados y que por consiguiente los cañones habían sobrepasado cuanto era necesario para el servicio naval.

Que habían llamado la atención sobre el tiempo comparativamente largo que pasa entre cargar un grueso cañón; sobre la inevitable inexactitud de puntería de la artillería naval y sobre el enorme valor de cada carga fallada, viniendo a resumir que sería mas conveniente tenerse en cuenta un número mayor de cañones ligeros.

Se decía que en servicio activo tales circunstancias actuaban contra la eficacia del tiro del cañón y que era deseable mucha margen de poder; que un solo proyectil ó una granada lanzada con buen resultado por los cañones mas pesados habría causado daños enormes y que asociando un poderoso armamento secundario se resolvía toda objeción.

F. E. B.

(*Se continuará*).

EL CAÑON DE TIRO RÁPIDO NORDENFELT.

Por el informe que a continuación publicamos, y que eleva la Comisión que fue nombrada por la Superioridad para hacer algunos ensayos con el cañón de tiro rápido colocado provisoriamente a bordo del Acorazado «*Almirante Brown*» esperamos que nuestro Gobierno inspirado en el adelanto de la Armada, secundará las consideraciones de la Comisión y resolverá aumentar el poder de nuestra Marina con la adquisición del mencionado cañón.

Por las pruebas efectuadas y por los numerosos informes oficiales que se tienen al respecto, está suficientemente probada la superioridad de esta arma sobre las que puedan tener con ella alguna analogía, como prueba el hecho de que casi todas las Naciones del mundo tienen ya completado con ella el material de defensa contra las torpederas.

Los únicos somos nosotros que aunque pretendemos marchar a vanguardia del progreso sud americano, seremos los últimos en adquirir este nuevo e importante útil de guerra.

Recordamos que cuando recién se tuvo conocimiento de este invento, el Gobierno se ocupó de él y actuó según parecía, para obtenerlo con prontitud; sin embargo han transcurrido años, y aún estamos en los informes.

La Comisión opina que deben adquirirse cincuenta cañones, pero nos permitimos emitir la idea, que si el Gobierno resuelve adoptarlo, sería conveniente hacer venir de una vez el material suficiente para todos los buques que tenemos actualmente, para los que podríamos armar en caso de guerra y el necesario para la defensa de puertos y costas.

INFORME DE LA COMISION.

Buenos Aires, Abril 25 de 1887.

*Al Señor Comandante en Jefe de la Armada Vice Almirante
Don Mariano Cordero.*

Antes de informar a V. S. sobre los resultados de los experimentos practicados por la Comisión que suscribe, con la pieza de tiro rápido instalada a bordo del acorazado «Almirante Brown», cree oportuno exponer brevemente a V. S. las razones en que se funda la Comisión para que se provean, con urgencia, los buques de nuestra Armada de cañones Nordenfelt.

Como es sabido, la artillería llamada anti-torpedera y rápida debe su origen a la adopción universal de las torpederas—esas embarcaciones chicas y ágiles que con sus torpedos constituyen una amenaza constante a los costosos acorazados y cruceros modernos.

A la artillería ordinaria con su servicio complicado, no le permite hacer mas de un disparo por minuto—y esto en los casos mas favorables; no pudiendo por lo mismo contar con alguna probabilidad de tocar aquellos blancos tan pequeños cuanto veloces.

El cañón de tiro rápido reúne en suficiente grado la rapidez precisa en el tiro con una considerable penetración, bastante para perforar las chapas de los costados de las torpederas y producir con facilidad la explosión de las calderas.

En nuestra Armada existen algunas ametralladoras anti-torpederas, pero es un número demasiado limitado; es necesario se complete adoptando el cañón Nordenfelt.

Este cañón se caracteriza por su fácil manejo que le permite hacer (30) treinta disparos por minuto, y por su perforación.

Estas razones explican suficientemente la especial importancia que se atribuye a esta nueva artillería y los motivos, porque hoy día no exista Marina alguna que no tenga en sus buques de guerra, grandes y pequeños cañones rápidos

en sustitución de las piezas ligeras que antes figuraban en el material de desembarco.

Pasando ahora a los experimentos de tiro practicados por esta Comisión, han tenido que limitarse a la verificación del servicio cómodo y seguro del sistema y de la rapidez y exactitud del tiro, siendo de nuestro deber declarar que los resultados han sido sumamente satisfactorios y que creemos de imprescindible necesidad adquirir a la brevedad posible cincuenta (50) cañones al menos de este sistema.

Los experimentos han patentizado la facilidad del manejo, la rapidez del tiro y la precisión admirable de la pieza sometida a prueba.

En efecto, sin ninguna práctica en esta nueva artillería, los cabos de cañón del acorazado «Almirante Brown», han podido, después de algunos minutos de ejercicio, servirse de ella con bastante destreza, haciendo varios blancos en una pequeña boya, colocada a (1 000) mil metros de distancia.

Con cartuchos vacíos alcanzaron a efectuar (29) veinte y nueve disparo en un minuto.

La reducida cantidad de municiones de que se disponía, no ha permitido hacer esta prueba con cartuchos cargados; pero fácil es deducir que el resultado ha de ser el mismo.

Para el mejor desempeño de la Comisión, debería haberse completado con la verificación de la penetración de los proyectiles contra chapas de acero y de hierro de diferente espesor; pero no contando con los recursos indispensables, y como, por los informes especiales que hoy existen, queda comprobada la Memoria que ha enviado el constructor junto con la pieza, opinamos que la ejecución de experimentos tan costosos, sería de todo punto inoficiosa,

Dios guarde a V. S.

*Bartolomé L. Cordero — Juan Cabasa —
Antonio E. Perez—Carlos Sarmiento.*

F. E. B.

CRONICA GENERAL

POR F. E. B.

«**La nueva Comisión Directiva**».—La Asamblea General que tuvo lugar la noche del 29 del corriente mes eligió los miembros que deben integrar la Comisión Directiva quedando compuesta de la siguiente manera:

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Presidente—Teniente de fragata | Don Santiago J. Albarracin. |
| Yice id. 1.º— « « | « Leopoldo Funes. |
| « « 2.º—Alférez de navio | « Manuel A. Barraza. |
| Secretario 1.º—Ten'te de fragata | « Juan J. Dayley. |
| « 2.º—Alférez de navio | « Federico E. Bacaro. |
| Tesorero—Teniente de fragata | « Federico Crobetto. |
| Pro id. —Alférez de navio | « Adolfo Díaz. |
| Vocales.— « « | « Vicente Montes. |
| « Ingeniero | « Adolfo Rugeroni. |
| « Teniente de fragata | « Félix Doufourg. |
| « Id. de fragata | « Ramón Lira. |
| « Teniente de navio | « Francisco Villarino |
| « Id. de fragata | « Miguel Lascano |
| « Alférez de navio | « Juan P. Saenz Valiente. |
| « Teniente de fragata | « Federico Mouglier. |
| « « « | « Gregorio Aguerreberry. |
| « « « | « Teófilo de Loqui. |
| « Profesor | « Angel Perez. |
| « « | « Luís Pastor. |

Armada Francesa.—Según los documentos publicados en el *Diario Oficial* del 21 de Marzo ppdo., la Armada Francesa contaba el 1.º de Enero con el siguiente material:

44 buques acorazados compuestos de—

- 18 acorazados de Escuadra.
- 10 cruceros acorazados.
- 11 guarda costas id.
- 4 cañoneras id.

- 1 batería flotante, id.
 - 51 cruceros.
 - 11 de baterías.
 - 9 de 1.^a clase.
 - 15 de 2.^a id.
 - 15 de 3.^a id.
 - 1 crucero torpedero.
 - 73 avisos:
 - 16 de 1.^a clase.
 - 33 de 2.^a id.
 - 16 avisos trasportes.
 - 8 avisos torpederos.
 - 18 cañoneras.
 - 52 buques de vapor divididos en 40 cañoneras y 12 vapores.
 - 77 torpederas de las cuales:
 - 9 de alta mar.
 - 18 de 1.^a clase.
 - 41 de 2.^a id.
 - 9 torpederas vigías.
 - 28 trasportes divididos en:
 - 10 de 1.^a clase.
 - 12 de 2.^a id.
 - 6 de 3.^a id.
 - 2 naves de vela.
 - 2 fragatas.
 - 3 corbetas.
 - 1 transporte (La Dordoque).
 - 5 goletas.
 - 2 Cutters.
 - 31 guarda pesca.
 - 4 buques escuelas.
- En esa misma fecha había en construcción ;
- 6 acorazados de Escuadra.
 - 2 cañoneras acorazadas de 1.^a clase.
 - 2 « « de 2.^a id.
 - 2 cruceros de batería.
 - 3 cruceros de 1.^a clase.
 - 2 « de 2.^a id.
 - 3 « 3.^a id.
 - 3 « torpederos.
 - 2 avisos de 1.^a clase.
 - 2 « de 2.^a id.
 - 3 avisos trasportes.

51 torpederas.

1 transporte de 3.^a clase.

2 fragatas de vela.

Pruebas de un crucero torpedero.—El 8 de Marzo se procedió, en Portsmouth, a efectuar las pruebas del crucero torpedero «Porpoise» de la Armada inglesa, obteniéndose un completo y satisfactorio resultado.

Estas pruebas resultaron mas interesantes que todas las efectuadas hasta ahora con buques de igual tipo.

Con una fuerza de 2477 caballos dio una velocidad de 16 nudos y con la de 3943 caballos 17.5 nudos.

Este buque calará de 12 a 14 pies.

El «Galatea».— Se ha botado al agua en Glasgow el crucero de acero, «Galatea» construido en los astilleros de la SS. Napier.

Este buque tiene:

300 pies de eslora.

56 « de puntal.

5 000 toneladas de desplazamiento.

y la fuerza motriz desarrollada por 8500 caballos le dan una velocidad de 19 nudos.

El armamento se compondrá de 12 piezas de artillería.

Lord Charlee Beresford miembro del Almirantazgo que asistió al lanzamiento del «Galatea» expresó que desde treinta años la Inglaterra no había contado con buques que reunieran tantas buenas calidades, pues este crucero poseía todas las necesarias para defender las costas de Inglaterra y proteger la Escuadra.

Publicación recibida.—Se ha recibido para la biblioteca del *Centro Naval* la publicación hecha por el Observatorio Astronómico de Tacubaya (México) sobre Coordenadas Geográficas de Guanajuato, Gachupines, Lagos, León, Guadalajara, Encarnación de Díaz y Aguascalientes, determinadas por el ingeniero D. Angel Anguiano Director del Observatorio.

Le enviamos nuestro agradecimiento.

La fabricación de armas en Steyer.—La importante fábrica de armas en Steyer (Austria Hungría) ha aumentado el número

de obreros de 900 a 4 000: trabajan día y noche en la confección del nuevo fusil de repetición Mannlicher que debe ser distribuido a todo el ejército en el mes de Abril.

El *Independiente* belga asegura que M. Wernol ha declarado al Ministro de la guerra que su establecimiento podía en rigor ocupar de 12 a 14 000 obreros, como en la época que el Gobierno alemán reemplazó el fusil Mauser.

«**Nuevos socios**».—Han sido aceptados y nombrados socios activos del « Centro Naval » los señores Teniente de fragata don José Donato Alvarez, Alférez de fragata don Fernando Dousset, id don Guillermo Wells y los Ingenieros maquinistas don Eduardo Lacombe y don Silvestre Freland.

Presidente honorario.—El 23 del corriente la Comisión nombrada por el « Centro Naval » y compuesta de los señores Teniente de fragata don Félix Doufourg, Alférez de navio don Juan P. Saenz Valiente y don Federico E. Bacaro, entregó a S. E. el señor Ministro de Guerra y Marina General don Eduardo Racedo el diploma de Presidente Honorario.

El Teniente de fragata don Félix Doufourg manifestó a S. E., que en representación del Centro Naval cumplía con la honrosa misión de entregarle el diploma de Presidente Honorario de dicha Asociación, de conformidad con los estatutos que la rigen.

Que al depositar en sus manos ese título se confiaba en la decidida cooperación que prestaría, conociéndose la magnanimidad de sus sentimientos y que coadyuvaría a dar realce a esa institución única en la Armada Argentina que le da vigor, unificando sus elementos, a quienes ilustra con los conocimientos científicos que publica en el *Boletín mensual* fruto de la laboriosidad y constancia de sus socios.

El señor Ministro contestó que al recibir tal distinción le era grato exponer que contribuiría con los medios a su alcance para que el «Centro Naval» continuara en la buena senda que se había marcado. Que siempre habría de cooperar en el adelanto de la juventud inteligente y estudiosa que no descansando, en la paz, para obtener nuevos conocimientos, se preparaban para saber cumplir con su deber, si llegara el desgraciado caso de una guerra.

Terminó pidiendo que la Comisión fuera intérprete de su agradecimiento para con el « Centro Naval.»

El Crucero «Jubilee».—Han llegado a Chatham los planos del primero de los nuevos cruceros que deben construirse en aquel Arsenal.

Este nuevo buque que según se dice se llamará *Jubilee* será un crucero del tipo «*Mercey*» pero mas pequeño y provisto de una máquina apta para desarrollar una velocidad de 20 millas por hora.

Será largo 68 metros y desplazará 2 800 toneladas.

Torpedera «Azor.»—El 13 de Febrero fué botada al agua desde el Astillero Yarrow la torpedera *Azor* construida por cuenta del Gobierno Español.

Es del tipo *Falche* y según el contrato deberá andar 23 millas con una carga de 18 toneladas.

Maniobras de la Escuadra Alemana.— Las grandes maniobras de esta escuadra tendrán lugar en Agosto y Setiembre del corriente año.

Tomarán parte en ellas los siguientes buques:

1.^a *Division*: (División Acorazada).—Buque Almirante *König Wilhelm, Kaiser, Oldenburg* y aviso *Pleil*.

2.^a *Division*: (Escuadra de instrucción).—Buque Almirante crucero *Stein*, cruceros *Prinz Adalbert, Moltke, Gneisenau*.

3.^a *Division*: (Division de reserva del mar del Nort).

Cañoneras acorazadas : *Mucke, Viper, Camaleón, Salamander*.

Escuadrilla de torpederas: Buque Capitana, aviso *Blitz*.

1.^a *Division*: Torpedera de alta mar *D. 1.^a* (200 tonel.)—Torpederas Schichau desde el N.º 25 al N.º 30.

2.^a *Division*: Torpedera de alta mar *D. 2.^a* (200 tonel.)—Torpederas Schichau desde el N.º 1 al N.º 6.

A mas se armará una escuadra para el mar Báltico compuesta de los buques acorazados *Friedrich Carl* (nave almirante) *Hansa, Sachsen*, de la corbeta *Nixe* y del transporte *Rhein*.

Prescripciones relativas al uso del fusil de repetición.— La Alemania ha distribuido a siete cuerpos de su ejército el fusil de repetición y en todo el mes de Marzo deben haber sido armadas con igual fusil todas las fuerzas de tierra.

Esta nueva arma es del sistema Mauser perfeccionado; la cámara ó conservador contiene 8 cartuchos. Después de su

adopción, por una orden del Gabinete de fecha 3 Febrero fueron modificadas las instrucciones sobre el tiro. En las nuevas se recomienda en ejercitar especialmente a los soldados en pasar del tiro simple al tiro rápido y de insistir sobre la disciplina del fuego.

Se hará uso del fuego de repetición en las circunstancias siguientes:

- 1.º Para preparar el asalto de una posición enemiga.
- 2.º Para rechazar un asalto.
- 3.º Para resistir un ataque de caballería.
- 4.º Para perseguir con el fuego de mosquetería un enemigo que marcha en retirada.

El fuego a voluntad será sustituido por el fuego rápido.

Los tiradores en orden disperso podrán hacer uso del tiro rápido,

Contra la caballería ejecutarán los tiros con tiempo de salva; de modo, que las descargas se sucederán con la mayor rapidez, pero efectuándolas con gran calma y en general, principiando el fuego a una distancia de 300 metros.

Para obtener la máxima disciplina del fuego usarán mucha atención para que el soldado no se sirva de las cargas del conservador hasta cuando reciba orden. Será necesario que el soldado se convenza que la nueva arma puesta en sus manos exige de él la mas rigurosa disciplina en el fuego y que el fusil a repetición está destinado a aumentar el efecto útil del tiro mas aún que su rapidez.

En general el uso del tiro de repetición es prohibido para las grandes y inedias distancias y permitido únicamente en casos excepcionales a la distancia que pasa entre los 300 y los 800 metros.

Es de suma importancia que ahorren la propia munición y que cuiden los cartuchos del conservador para el momento decisivo, sea para usarlo en el ataque ó en la defensa.

La cañonera «Leyte».—Esta cañonera que antes debía llamarse *Filipinas* y que ha sido construida con el dinero recogido por una suscripción iniciada por el Obispo de Manila, ha sido botada al agua en los primeros dias del mes de Febrero del corriente año.

DEFENSA

**DEL TENIENTE DE FRAGATA DON MIGUEL LASCANO,
ANTE EL CONSEJO DE GUERRA, EL 28 DE MAYO DE 1887,
POR EL DE IGUAL CLASE DON RAMON LIRA.**

Ramón Lira, Teniente de Fragata y 2.º Comandante del Acorazado «El Plata», defensor nombrado por el de igual clase don Miguel Lascano, acusado de haber perdido el vapor « Coronel Murature » en las costas del Sud de la República, en latitud 49° 32', pido al Honorable Consejo preste su mayor atención a los razonamientos que voy a exponer, en defensa del Comandante de aquel buque.

En nuestra marina moderna solo un hecho de esta naturaleza ha tenido lugar, y es el del que ahora se trata: veinte años hace a que, obligado el Excelentísimo Gobierno por las necesidades del rápido progreso del país, ha desprendido los buques de guerra hacia las extensas costas Patagónicas, y durante ese largo período no se ha contado con un solo siniestro de esa especie acaecido en nuestras naves, no obstante lo bravío de aquellos mares, sirviendo por el contrario para prestar auxilios a los buques del Comercio que en aquellas regiones constantemente naufragan.

Hoy, que se cuenta con un personal mucho mas ilustrado y elementos mas en armonía con aquella clase de navegación, viene a sorprendernos el hecho de que uno de esos buques, mandado por oficiales instruidos, salidos de las escuelas *mas marinas*, diré si se me permite, que ha tenido el país, naufrague perdiéndose totalmente en aquellas costas. No es extraño entonces que a la primera noticia, despierte confusa la imagi-

nación, que antes dormía tranquila en el sueño de la confianza producida por veinte años de navegaciones felices.

Y, siempre dominando el estupor la razón no razona, y dejándose llevar con los ojos vendados, sobre una frase tomada al vuelo, se hace instantáneamente el proceso de la pérdida del « Murature »; en los círculos navales se hacen conjeturas, se falla y se condena, siempre con velocidad eléctrica, y esa sentencia sale del pequeño círculo; la prensa, órgano de la opinión pública, toma a su vez la parte que le corresponde y aquel juicio autorizado para los profanos, por el origen que tiene, es lanzado a los cuatro vientos; y como en el fondo aunque no en la forma, es desfavorable a mi defendido, sufre antes de tiempo un castigo tal vez mas cruel que el que se le aplicara siendo culpable.

¡ Cuántos de los que fueron impresionados por aquel hecho y de él se preocupan y participaron de la mala opinión que se le formó al Teniente Lascano, no ignorarán para siempre el fallo que hoy se dará por sus verdaderos jueces y que creo firmemente servirá para rehabilitarlo!

¿De donde partieron? Dificil es sino imposible averiguarlo,—pero ¿quién ignora que en el proceso obran informes de varios de los buques que constantemente navegan por el Sud ?

Todo el mundo ha podido oír que en esos informes se condenaba al Comandante acusado; y sin embargo esto no es verdad; lo probaré mas adelante. Pero quiero hacer constar que el sigilo que debe guardarse en todo proceso hasta ser sentenciado no se ha guardado; tengo plena fe en la honorabilidad del Sr. Fiscal, y no creo que de su parte puedan salir los secretos encargado de guardar; pero un proceso entre nosotros, por la falta completa de una organización en la justicia militar, tiene que andar en muchas manos y entre estas, irresponsables por su carácter civil.

Felizmente, esta causa va a terminar: para toda víctima de los juicios ligeros, llega el día de la justicia en que se hace la luz, y para mi defendido la hora de la vindicación ha sonado; después de un año de anhelosa espera, y la voz de la verdad se hará oír en medio del silencio que infundirá el fallo de los dignos jueces de esta causa, en cuya rectitud mi defendido tiene plena confianza; pues son viejos marinos que

con las lecciones que da la experiencia propia, se hallan completamente habilitados para no dejar ejercer influencia en su espíritu recto a las opiniones que durante tanto tiempo han predominado en el público.

¿Qué clase de buque era el «Murature»?—¿Un gran crucero, un transporte rápido, un guarda costa ó simplemente un vaporcito que podría servir para el puerto de Montevideo por sus condiciones de construcción ?

He leído varias veces el sumario, lo he oído leer ahora en este recinto y en ninguna parte encuentro detalles de él;—solo se dice que era vapor y que calaba nueve pies; y vaya a formarse una idea de su importancia, tamaño y condiciones con esos datos.—Suerte será que tal vez los Sres. Jefes que forman este Consejo lo habrán conocido y por tanto puedan apreciar lo que hasta donde podría ser ese buque apropiado para el mar que baña nuestras costas; pero, para mayor ilustración de esta causa voy a exponer los datos que he recogido.

Vapor aviso «Coronel Murature», casco de madera en buen estado.

| | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Eslora..... | 98 pies |
| Manga..... | 13 id. |
| Puntal | 14 id. |
| Calado a popa..... | 9 id. |
| Calado a proa..... | 5 id. |
| Máquina..... | Horizontal (Compound). |
| Estado de la máquina..... | Regular |
| Andar..... | 5 millas |
| Velamen..... | «Arbolado a pailebot, (sin gavias.) |
| Embarcaciones..... | un bote pequeño. |

Tenía el «Murature» una zapata de plomo de un pie de espesor y de casi la longitud de la quilla, a la cual estaba sostenida por grandes pernos remachados en la parte superior de ella.

La capacidad del estanque para provision de agua dulce era de *dos toneladas y media*)—capacidad de las calderas; nue-

te toneladas,—idem de las carboneras: podían llevar combustible para cinco días de navegación.

Estos son los datos que poseo y según ellos era el buque encargado de una importante comisión en la Costa Sud.

El artículo 24, título 5.º, tratado 5.º de las Ordenanzas Generales que rigen en nuestra armada dice:

« La pérdida de los bajeles por mala navegación, tormenta
 « ú otros motivos, han de sentenciarse según lo que se verifi-
 « case: cuando algún Comandante llevado de fin particular,
 « maliciosamente hubiese perdido un bajel, desatendiendo las
 « representaciones que pudieran haberle hecho sus oficiales,
 « será condenado a muerte: si la pérdida proviniese de igno-
 « rancia, omisión ó falta de cuidado, podrá según las circuns-
 « tancias sentenciarse a privación de empleo ó destierro ó presi-
 « dio: pero si se justificare haber sido irremediable, sin embar-
 « go de haberse aplicado los remedios naturales quedará el
 « Capitán *libre de cargo.* »

Voy a probar, Señores, que mi defendido solo se halla comprendido en la última parte de este claro e importante artículo, y para ello, en tres partes dividiré mi alegato.

La navegación hecha por el Comandante del « Murature » era la aconsejada por la ciencia y por el buen criterio del marino que tiene pleno conocimiento de la clase de buque que mandaba.

Al perder de vista las costas del Rio Gallegos el día 6 de Enero del año pasado y hacer las ultimas marcaciones a una distancia de quince millas a fuera, hizo rumbo al N. 1/4 al N.E., derrota que para el buen tiempo que reinaba era la ruejos por ser la mas directa, a mas que así aprovechaba las velas que con el viento a un largo le daba mas camino, *sin perder en rumbo* absolutamente nada: el día 7 a las 3⁴ a. m., habiendo refrescado el viento de tierra, esto es, del O. y O. S. O. estando a diez y siete millas del Rio Santa Cruz, variaron tirando al N. O., buscando el abrigo de las altas barrancas, pues el viento era fuertísimo y navegaban con las velas arriizadas.

En la declaración del alférez de Fragata don Adolfo M.

Díaz, que era 2° Comandante del «Murature», a f. 15 vta. dice: « Que como a las 8 de la noche del día seis empezó « a soplar viento del O. largando el paño para aprovecharlo, « pues les era favorable; que a las 11 h. y 30 tn. p. m. recordó « al Piloto a fin de tomar rizos a la mayor, pues el viento a « esa hora era ya duro.

El Piloto en la suya a fojas 23 dice: « Que encontrándose « como a diez y ocho millas del Rio Santa Cruz a las 3 a. m. « del día 7 hicieron rumbo a tierra N. O. por ser el viento « muy fresco que venía de tierra del O. y del O. S. O. »

En otra parte agrega: « Siguió aumentando en fuerza y « levantando mar viéndose en la necesidad de tomar rizos. »

Era perfectamente lógico que encontrándose el buque combatido fuertemente por el viento y las olas que lo tomaban de través, tratara su Comandante de buscar el reparo de las barrancas y tan precavido se muestra que decide esto después de haberlo consultado con el Piloto que estaba de segundo cuarto.

Si el Sr. Fiscal que tomó las declaraciones hubiera preguntado al alférez Díaz, si es cierto que el Comandante le consultó para tomar esta determinación en vista del temporal que reinaba, tal vez pudiera citarlo en mi apoyo.

Pero el sumario es deficiente ya por segunda vez, precisamente en aquello que pudiera servir de descargo a mi defendido.

Pero sigamos examinando esta navegación rumbo por rumbo.

El 2.° Comandante dice a fojas 16, que: « Estaban a la « capa y con la proa hacia la costa y distante unas quince « millas, continuando así, que a las doce del día se encon- « traban a tres millas de la costa y al Norte del Cabo San « Francisco, que un momento después arribaron y siguieron « paralelo a la costa, con la máquina a un cuarto de fuerza, « largo el trinquete y trinquetilla con dos manos de rizos. »

A las doce del día 7, dice el Piloto a fojas 23: « Que se « encontraban como a *tres* millas de la costa, cambiaron « rumbo y siguieron paralelo a ella; que así siguieron hasta « las tres de la tarde del mismo día 7. hora en que sintieron « que el buque tocaba. »

De modo pues que los declarantes que por su posición y sus obligaciones estaban en actitud de conocer a toda hora los cambios de rumbos, situaciones del buque, peligros que había que salvar, vienen a afirmar en un todo lo a este respecto expuesto por su comandante en su parte, ratificación y confesión.

Bien claro se desprende que, habiendo seguido paralelo a la costa desde que se encontraran a tres millas de ella, siempre conservarían la misma distancia, de lo contrario, dejaría de ser paralelo; mas diré aún, con ese rumbo se alejaban una milla por hora.

No sé como el Señor Fiscal de esta causa en las primeras declaraciones que tomó y que son las mas importantes, pues los declarantes no tenían tiempo de haber olvidado el menor detalle de esa navegación, por qué no averiguó con que fuerza de máquina se navegaba cuando estaban afuera y lo que andaba el buque, y qué abatimiento tenían cuando estaban a tres millas; si esto se hubiera hecho, el Señor Fiscal en su primera vista no hubiera caído en el error de creer que debió embicar en tierra con el rumbo que llevaba el día 7 e las tres de la tarde; ese abatimiento les servía para dejarles libres completamente del cabo de San Francisco de Paula.

Iban capeando, con la trinquetilla y cangrejo trinquete a dos manos de rizos; la máquina a cuarto de fuerza, fuerte viento del O. S. O. que los tomaba casi al través, luego fácil es explicarse que el abatimiento debió ser hacia afuera, llevando rumbo al N. O.—Enfrentan el Cabo de San Francisco, teniéndolo a tres millas por el través, como queda dicho, y el Comandante varía dirigiéndose hacia el N. que lo llevaba otra vez paralelo a costa alta, que ahora son las Barrancas Blancas ó White Hill como las designan las cartas de Fitz Roy.

¿Se quiere una derrota mas acertada y lógica, dado el estado del tiempo y la clase de buque que surcaba aquellos embravecidos mares ?—¿ Cuáles son las precauciones que dejaron de tomarse ?

« Siempre que se acercaban a unas cuatro ó cinco millas de « la costa, se sondaba, dice el 2.º Comandante, de cinco en cinco « minutos con una sondaleza de quince brazas, y no se encontró

« fondo con ella, momentos antes de varar, ni lo habían encontrado desde que venían a esa distancia.

En otra parte, a fojas 16 vuelta, dice: « Que se siguió sonando con igual resultado hasta el momento en que vararon.»

El Piloto a fojas 23 dice: « Que con una sondaleza de quince brazas no habían alcanzado a tocar fondo ninguna vez hasta que vararon. »

Reinaba viento S. S. O. ,y en el sumario el Fiscal no se ha preocupado de averiguar la verdadera fuerza de él para poder apreciar el estado del mar el día del naufragio, contentándose solamente con la clasificación de *duro*, que incidentalmente le aplican los declarantes.

¿Era el viento de tal fuerza que obligara al Comandante del « Murature » a acercarse hasta tres millas de la costa buscando un reparo?

Este es otro dato a que en esta causa no se le ha dado importancia y se ha pasado por alto; pero yo sé, Señores, que era un verdadero temporal.

El Comandante de la Corbeta « La Argentina » dice: « Que a las primeras rachas tuvo que arribar en popa, y *habiendo arreciado, capear hasta la puesta del Sol.* »

Vosotros, Señores, conocéis «La Argentina» y habéis podido apreciar que si alguna buena cualidad posee, es la de ser un buque completo para la mar, y por lo tanto no es de arribar en popa por un viento mas ó menos duro, ni capear por poca cosa; para que esto hiciera, necesario ha sido un verdadero temporal, de esos con que tan valientemente suele luchar en sus largos cruceros del Sud.

Compárese ese buque con el pequeño y cortado «Murature» y fácilmente se comprenderá lo que le tocaría hacer a su Comandante, cuando aquel, mandado por un Jefe de reputación, tenía que arribar en popa, y luego, *habiendo refrescado capear hasta la puesta del Sol*; ahí, en las inmediaciones del lugar del siniestro, el mismo día y a las mismas horas.

Los testigos todos dicen que la marejada era fuertísima, que entraba agua por las lumbreras y la de la máquina estaba en peligro.

Un momento mas, según lo que se desprende de esto, conservándose mar afuera, nada extraño hubiera sido que las olas que

arrasaban la cubierta se hubieran llevado la lumbrera de la máquina y entonces se apagaban los fuegos, quedando el buque a merced de aquellas y del viento.

No quedaba, pues, sino tirar hacia tierra hasta ponerse al abrigo de las barrancas; conseguido esto, *seguir paralelo a ella*, como ya he probado que se hizo; sondando con precaución, pues la carta de Fitz Roy da diez brazas de fondo a una, dos y tres millas de la costa, y son cartas de confianza, por las cuales nuestra Escuadra hace sus derroteros sin haber faltado una sola vez hasta aquella fecha ; y tan buenas se reputaban, que en el año 1878 cuando una División de la Armada fué desprendida hacia Santa Cruz, la Bombardera «República» salvó la barra del Rio Negro, no obstante haberse observado que periódicamente sufre algunas modificaciones—dirigida por su Comandante que lo era el hoy señor Comodoro Don Daniel de Solier, quien se guiaba por el cuarterón de Fitz-Roy y siendo esa la primera vez que veía aquellos parajes.

No pretenderé reputar malas aquellas cartas, porque sería ir contra la verdad, pero sí, debo hacer notar que las correspondientes a entradas y puertos son siempre hechas con mas minuciosidad, y esto se comprende pues sirve ya para el comercio del punto si es poblado, ó ya para las recaladas en malos tiempos u otras necesidades.

No sucede lo mismo con las cartas generales de las *costas de largo*; aunque muy buenas, los estudios que se efectúan para formarlas tienen que ser hechos mas a la ligera, ya porque no son puntos de arribada, ya por los inconvenientes que presentan costas abiertas, faltas de abrigo y arrasadas constantemente por los vientos del 1.º y 2.º Cuadrantes.

En nada puede tacharse pues la navegación efectuada por el Comandante del «Murature.»

A tres millas de la costa, obligado por el mal tiempo;—pido no olviden esto los Señores Jueces—sondando cada cinco minutos, como consta por las declaraciones del 2.º Comandante, del Piloto y del Contramaestre, en todo acordes a lo espuesto por el Comandante en su parte y confesión; teniendo exacto conocimiento del lugar donde se hallaban; el Comandante de

guardia en cubierta: la costa a la vista: a la luz del claro día, navegando relativamente tranquilo, pues, allí el buque soportaba la mar, encalla de golpe en un escollo, en una restinga, donde se hace pedazos.

¿Que precauciones han dejado de tomar?

La contestación justa aquí es: *Se tomaron todas.*

La carta daba completa seguridad de no existir peligro de escollo por allí; el escandallo le convence cada cinco minutos de la bondad de aquella, pues a quince brazas no se encuentra fondo.

El informe del Comandante del Trasporte «Villarino» dice: que ni él ni su 2.º Comandante Práctico, han visto arrecife alguno a cinco millas al N. y cinco al Sud de Barranca Alta; pero no dice que se haya acercado hasta tres millas de la costa. En navegación de mar se puede decir que se baraja la tierra al estar entre las dos y las quince millas. Pero aun suponiendo que lo hubiera hecho hasta la misma orilla, no puede saber, si existe aquella restinga porque el «Murature» varó diez millas mas al N. de la zona a que él se refiere.

Pero el señor Comandante de «La Argentina» es mas explícito y navega también desde hace varios años por esas costas, habiéndolas recorrido todas, repetidas veces, y en su informe expone:

« En los viajes que he hecho a la costa Sud cuando mis «instrucciones abarcaban tocar en Santa Cruz, siempre he «elegido como punto de recalada las inmediaciones del cabo «San Francisco» etc. y luego agrega: «Esto no implica decir « que nos hayamos aproximado demasiado a la tierra, sino « *conservar barajada la costa como de cinco a seis millas.*»

Razón tiene entonces de decir que no puede asegurar si existe ó no un arrecife a distancia de tres millas.

El Teniente de navio don Carlos Mendez informa a fojas vuelta que por esos parajes ha navegado varias veces a dos y tres millas de las Barrancas, sin haber encontrado arrecife ni en las mas grandes bajantes, que toda la costa se puede abordar sin peligro, no encontrándose menos de cinco brazas; que en su último viaje a cuatro millas de distancia encontró doce.

Extraño que un marino tan competente como el Teniente de navío Mendez, no haya dado cuenta ó hecho público un

error tan grave notado por él en la carta; que en parajes donde marca diez brazas en la mas baja marea, solo encontró cinco!

Quien sabe, si con el mero hecho de llamar la atención sobre ese error, no se hubiera salvado el «Murature» desviando su proa de ese bajo fondo.

Pero, no obstante la única afirmación sobre la no existencia de un arrecife en aquel lugar, queda probado lo contrario.

He probado también que el «Murature» varó a tres millas fuera de la costa, y esto es ya incuestionable; las cartas no marcaban ese peligro, pero desde hoy su existencia queda constatada y si allí naufragó aquel aviso, fue por deficiencias de aquellas y la confianza general que aún se les tiene, y no por impericia ni falta de precaución del Comandante.

Con los datos recogidos de esta causa, fundado en ellos se puede afirmar esta novedad hidrográfica: de hoy en adelante las cartas marcarán en esa latitud y longitud un escollo que deberán tener presente los navegantes de aquellos mares.

Señores:

El Fiscal en una de sus vistas dice: «que al abandonar un buque es de práctica llamar a consejo de oficiales y levantar un acta, etc. »

Yo no solamente no niego esto, sino que lo afirmo mas, diciendo que es de ordenanza, pues se halla establecido en los arts. 145, 146 y 147, tratado 3.º, título 1.º de las Generales que nos rigen.

Pero una cosa debe tenerse presente siempre que se trata de aplicar una ley, y es la de ver, si es ó no aplicable, si en ella se encuentran disposiciones que rijan el caso particular que se estudia.

Cuantos hay que por aplicar la Ley al pié de la letra se comete una injusticia!

Las leyes no pueden encerrar todos los detalles; preveer todas las faltas ni tener en cuenta todas las circunstancias que concurran a un hecho dado; preveen los casos generales, dejando lo demás a la interpretación legal que debe dárselos por los jueces encargados de aplicarla.

Lo que es producto de la inteligencia del hombre, no puede ser infalible y por eso es permitido hacer el estudio especial

de ellas, discutir las y aplicarlas según su mas fiel interpretación.

Aquí vemos que las ordenanzas imponen un castigo severo al que abandona un buque sin levantar acta y formar consejo de Oficiales,—¿por eso debe aplicársela en todo su rigor sin ver antes, si fue ó no posible?

No, todos son aptos para interpretarlas, y por eso no hago cargo al marino distinguido que aconseja esa medida y además por que veo en sus otras vistas que obra de buena fe y que si yerra es por la poca costumbre de verse de juez encargado de aplicarlas.

Por eso todos los sumarios y procesos que se forman en nuestra Armada adolecerán de graves defectos; pues, este es un ramo especial, al cual muy pocos se dedican por ser de una índole pasiva donde rara es la oportunidad en que un oficial puede brillar. Solo tribunales permanentes pueden corregir este mal.

Señores:

En este caso particular no se tienen en cuenta, al formular los cargos a mi defendido, las circunstancias especiales del momento. Está bien que en un mal tiempo y en verdaderos buques de mar que se sostienen luchando contra las olas, se llame a consejo en la cámara del Comandante; se nombre secretario que actúe; luego se discuta si se puede ó no efectuar una virada; si el buque cuenta con elementos para su salvación ; si es mas conveniente seguir dando la proa a la mar etc. etc.; luego se firma el acta, se anota esto, se guarda y enseguida subir a cubierta ó esperar el momento propicio para efectuar la maniobra; pero, en un buque pequeño como lo era el «Murature», inadecuado para esa clase de navegación, encallado sobre una restinga, dando fuertes zapatazos, que lo destruían rápidamente, haciendo agua,—de la que en un momento tuvo dos pies sobre el piso de la cámara,—no podía reunirse el consejo con las formalidades establecidas; pero se podía efectuar al aire libre, en voz alta para hacerse oír entre el ruido siniestro producido por el mar y el viento al combatir aquel débil barco; y así, de ese modo, se ejecutó. Sí, el Comandante pregunta a su 2.º, al Piloto, a los ma-

quinistas y hasta al Contramaestre al parecer si se debe ó no abandonar el «Murature» y todos están por lo primero, esto es que debe abandonársele, por que todo esfuerzo es ya inútil y quedar a bordo es peligroso.

El 2.º Comandante, a folio 20, dice: «y hacerle ver al mismo tiempo la responsabilidad que tenía, como Comandante, *« de la vida de los tripulantes,* le contestó que era mejor irse.»

Mas abajo agrega: « que le dijo que era mejor irse por no cargar con la responsabilidad de lo que pudiera suceder; « pues por su parte no lo hubiera abandonado; que en cuanto a reunir el consejo, no lo hizo.»

¡Consejo!—¿pero no le tomaban parecer a su 2.º Comandante, único Oficial de Guerra que había abordo después del Comandante ?

Este Oficial dice en su última ratificación a folio 72 vuelta: «que al decir que no se había formado consejo se refería a que no fue con todas las formalidades establecidas por la ordenanza.»—Esto ya he probado que era imposible hacerlo, por las circunstancias especiales que rodeaban el naufragio.

Hay un punto de la declaración del 2.º Comandante que acabo de citar, que por mas que he deseado pasarlo en silencio no he podido,—y es aquel donde dice: « que por salvar su responsabilidad de lo que pudiera suceder aconseja el abandono del buque, pero que él, en lugar del Comandante, no lo hubiera hecho.»

Quien ha sido abandonado aquí es el Comandante, que pidiendo a su segundo el parecer respecto a la determinación que pensaba tomar, la aprueba, guardando su verdadero sentir por salvar su responsabilidad. Pero no, la responsabilidad no se salva aconsejando contra su conciencia; esa conciencia está al servicio del país y a él le pertenece, y allí, en su nombre, el Comandante le pedía lo que pensaba; engañarlo era faltar al mas sagrado de todos los deberes.

He tocado este punto a pesar mío, pero es para que se pueda apreciar por un hecho práctico, la falta que puede cometer un oficial al aconsejar contra los dictados de su conciencia en casos tan supremos.

No se necesita leer las ordenanzas para penetrarse de lo sa-

grado de estos deberes; la rectitud del corazón basta para indicarnos el camino.

Pero pasará ligero sobre estos asuntos que tan triste impresión producen al espíritu; pues, no olvido que en la juventud se cometen muchos errores, ya sea por inexperiencia ó ignorancia ó tal vez por la emoción violenta que debe producir en el ánimo de un joven, el aspecto poco halagador de un naufragio en las costas inhospitalarias de la Patagonia.

Pero es un hecho que el Comandante consultó con su segundo, y que este optó por el abandono del buque:—Ya es una influencia poderosa que se ejercía en el ánimo de aquel.

El Piloto a fojas 38 vuelta dice: « que el Comandante los llamó y les dijo: *vamos a abandonar*; a lo que *ellos accedieron sin observar.*»

El Comandante de un buque cuando da una orden a sus subordinados, *no necesita consultar si la cumplirán ó nó*: la da para que se cumpla y no para que accedan; de modo que cuando el Piloto dice, que accedieron sin observar, da a entender que las palabras dichas por aquel no encerraban una orden sino una consulta: y al acceder fue del parecer del Comandante, pues nada tenía que *observar*.

El mismo dice: « que propuso algunas medidas para tratar la salvación del «Murature», entre ellas la de quedarse abordo hasta el día siguiente »

¡Cómo!—en una parte opta por el abandono y en otra por quedarse él, hasta el ot.ro día?

A primera vista cualquiera diría que en esto existe contradicción, pero si se recapacita un momento se ve que este declarante obra en sentido inverso al anterior

Su conciencia le dice: legalmente el buque está perdido y el Comandante no puede exponer, sin graves responsabilidades, las vidas de los tripulantes por cuya salud debe velar tanto como por la propia, luego pienso que debe abandonarse y así lo aconsejo; pero si por casualidad calmara el viento y durante la noche el buque no se hubiera destruido, tal vez se salvase; entonces indica el medio *fiarse a la casualidad*.

Pero ya veis, señores, un Comandante no debe, no puede fiar a la casualidad las vidas que se le han confiado.

Inmediatamente después de varado el «Murature», el Comandante se da cuenta que hacia estribor está el mucho fondo.

Se contaba con una pequeña embarcación izada en la banda de babor, pero que allí no podía por el momento prestar ningún auxilio.

¿Qué disposición debe tomar un Comandante en ese caso?

El buque había cortado la cola de la restinga sobre la que estaba atravesado;—mandó lo que debía;—toda fuerza de máquina adelante, izar foques y acuartelar para que el fuerte viento de tierra le tumbara la proa hacia afuera; el buque cayó algo pero no alcanzó a zafar, la marea bajando a razón de cinco pies por hora, ó sea una pulgada por minuto; pronto, muy pronto quedaría en seco.

Si esto hubiera ocurrido con la mar en calma, fácil hubiera sido salvarlo,—caso de que la corriente se efectuara también en calma—pero, desgraciadamente no sucedía así; el buque golpeaba fuertemente en la dura tosca; sus costuras se abrían; los pernos de la zapata se aflojaban y concluyeron por romperse y penetró entonces el agua por todas partes.

A fojas dice, el 2º Comandante: que el Comandante estaba en cubierta y que ordenó al maquinista que diera toda fuerza adelante y mandó largar todo el paño y los rizos que se habían tomado, con el objeto de hacer escorar el buque y ver si así zafaba; pero no dando resultado alguno hizo parar la máquina y dar atrás, no consiguiendo tampoco su objeto.

Luego entonces, el Comandante empleó las medidas de que disponía para salvar el buque.

Pero quiero probar plenamente que se hizo cuanto esfuerzo era allí posible. El Piloto a fojas 24, no disiente en nada a lo afirmado por el Alférez D. Adolfo Diaz, pues dice: « Que « lo que se hizo fue izar las velas y dar adelante, para ver si « escorando podía zafar; pero siguiendo así como un cuarto « de hora, y tumbándose cada vez mas el barco, por que la « marea había bajado, el Comandante mandó arriar velas, « etc., etc. »

Esto, es, pues, que era imposible sacar el buque de allí;—

un cuarto de hora de bajante significan quince pulgadas menos de agua; si al principio, al varar, le faltaron cuatro pulgadas de fondo y trabajando nada consiguieron, se ve claramente que faltándole diez y nueve, menos podrían hacerlo;—era ya materialmente imposible.

¿Debía el Comandante quedarse abordo todavía?—Vamos a verlo.

El segundo dice a fojas 17: « Y viendo que el buque no « zafaba y que los golpes se sucedían cada vez con mas fuerza, « mandó arriar el bote con dos marineros;—en él iban a embarcarse el 2.º maquinista, un pasajero y otros marineros; « pero que en el momento de hacerlo un golpe de mar lo « echó a pique destrozándolo, salvándose la gente. »

El Piloto, 2.º maquinista y otros afirman lo mismo y no trascibo sus declaraciones, únicamente por no fatigar la atención de este Honorable Consejo, con tantas repeticiones; pero pido que se tenga en cuenta que todo lo que cito es plenamente comprobado por mas de tres testigos,—siempre los principales.

Luego, pues, había peligro inminente; si el viento seguía así, el buque podía destruirse por completo y los tripulantes perecer; por eso el Comandante mandaba el bote quedando él abordo.

El 2.º Comandante y el 1.º maquinista dicen,—el primero: —que había agua en la Cámara y en su camarote hasta un pie;—el segundo: que en la máquina había también un pie.

El Piloto parece, que cree que provenía del estanque.

Esto ultimo no puede ser; el estanque era de 25 toneladas de capacidad, desde el fondo hasta el piso de la Cámara había por lo menos tres pies de altura; era un buque sumamente cortado y no podía estar mas bajo de igual parte al piso de la máquina dos pies de altura ; de modo pues, que si desde el extremo de la quilla a proa se tira una línea paralela a la de flotación cortaría el codaste a los cinco pies; el buque calaba cinco a proa y nueve a popa, quedando así una sección longitudinal, de cero a proa y cinco pies a popa de altura llena de agua.

No conozco las líneas del buque para sacar lo mas exacto posible el volumen de agua que podría contener dicha sección,

pero suponiendo planas lastres caras de esa pirámide, opuestas por sus bases, darían próximamente 60 toneladas de capacidad y corno estaba llena venía a ser 24 veces mas de lo que podía contener el estanque.

Las declaraciones del 2.º Comandante y del 1.ºer Maquinista, en cuanto a la altura de agua que cada uno vio en su departamento, no podían ser mas verídicas; pues, se comprueba que era el mismo nivel; si uno de los dos hubiera dado mas ó menos altura serían contradictorias; pero aquí la verdad brilla en toda su pureza.

Hay una pequeña sombra todavía;—el Piloto no ha creído que fuera agua del mar.—¿Y sin embargo, como afirma a fojas 23 que los remaches de la zapata desde la máquina hasta la roda se habían aflojado? ¿cómo lo sabía si no podía verlos?—por sus efectos!—pues sus efectos eran dejar penetrar el agua en el interior del buque porque los remaches concluían en la sobre-quilla.

Para concluir esta parte citaré nuevamente al 2.º Comandante que en su última ratificación dice: « donde se me « pregunta si se formó consejo para abandonar el buque, « tengo que agregar que al contestar que *no*, solo me refería « a que no se había hecho en la forma prescrita por la orde- « nanza; pero que el Comandante había consultado a todos, « si se debía ó nó adoptar esa medida, estando el declarante « y los demás por que se abandonara. »

« Que donde se le pregunta qué medidas se emplearon para « salvarlo, y contestó que ninguna, se refiere a cuando ya todo « esfuerzo era inútil, pues al principio se habían empleado « todas las que eran posibles. »

¿ Se quiere una declaración mas clara en cuanto al consejo para abandonar el buque y las medidas que se usaron para tratar de salvarlo ?

Luego todos le aconsejaron el abandono ; a todos se les consultó sobre dicha medida. ¿ Que otro consejo podía formarse allí?

Quiero aún ir mas lejos en mis pruebas.

Las barrancas en aquel paraje tienen una elevación de sesenta ó setenta pies sobre el nivel del mar y cortadas a pique sin ninguna vegetación, y casi constantemente se des-

moronan al ser socavadas por las mareas, que allí son de treinta pies, en sicigias; no presentan ninguna abertura, ningún declive por el cual se pueda trepar a la tierra firme. El buque varado próximamente a tres millas del pié de la barranca, en una restinga; la marea bajando hasta dejarlo casi en seco a las 5 p. m; con cuatro pies de agua en su interior, los remaches flojos; las costuras abiertas; desprendida la zapata—que era su único lastre;—¿qué hacer? Si se quedaba abordo con su tripulación, a las doce de la noche sería la pleamar; el viento no había calmado;—según consta de las declaraciones—,golpearía antes de ponerse a flote y lo mas probable era que no resistiera y se destruyera por completo, y pereciendo la tripulación en medio de la rompiente, cubiertos por la sombra de la noche y lejos de la orilla, a la cual no podían llegar ni en bote,—caso que lo hubieran tenido; entonces el Comandante, si por una de esas casualidades que secretas tiene escondida la naturaleza hubiera salvado, habría-sele aplicado en todo su rigor el Artículo 24, Título 5.º Trat. 5.º de las Ordenanzas Generales de la Armada, que dicen: « pena de la vida al que por ineptitud ó abandono deja perecer a sus subordinados etc., etc. »

Suponiendo que, náufragos en la noche, hubieran llegado a la costa,—¿habríanse salvado? No, esas costas son inhospitatorias; allí, rasguñando la tierra, golpeados por el vaivén en la vertical muralla, hubieran perecido maldiciendo la tierra que los rechazaba, arrojándolos al mar.

Hizo, pues, bien el Comandante en abandonar el buque, ante la ninguna probabilidad de salvarlo.

El Comandante fue de opinión que aquel estaba perdido, y no solo esto, sino que no tardaría mucho en destruirse totalmente.

¿Qué resolución tomó?—La que todo marino de corazón adopta en semejantes circunstancias; pensó en las vidas de sus tripulantes; había visto entre ellos algunos rostros pálidos, con las miradas ansiosas dirigidas hacia tierra;—conocedor del corazón humano, veía lo que pasaba en el fondo del de aquellos.—Pronto el pánico, el verdadero pánico, esa relajación moral del individuo que lo convierte en idiota, que le priva de la razón y lo hace obrar como la bestia, cuando

lucha por la existencia, se apoderaría de ellos y entonces la indisciplina cunde y el mar aprovechándose de la lucha loca entre los hombres,—cuando deben unirse para combatir contra él,—hubiera hecho fácil presa de esos insensatos. El Comandante con la calma que solo da el valor, lo comprende en un instante y lo evita;—¿ de qué modo? Manda arriar el bote y que se embarquen los que quieran ganar la playa;—él se queda abordo—¡ que se salven los demás primero ! Las olas, que furiosas chocan en el costado, despedazan la embarcación inutilizándola completamente. Los que iban en busca de la tierra quedan abordo; tranquilos, obedientes a la menor orden de su Jefe. Esto, Señores, es que el Comandante, se había impuesto de una manera poderosa sobre el ánimo de los timoratos, con un rasgo de nobleza y valor:—si él se quedaba, —¿ por qué no estar tranquilos ?—Y la calma en los espíritus volvió a reinar en medio del peligro que seguía rodeándolos.

Y a un oficial como éste, que se muestra grande, mientras mas grande cree que es el peligro, se le ha de castigar porque en medio de la lucha se olvida de sí mismo; esto es, el diario de navegación que era su completa salvación? Pero ni eso se ha perdido; anteriormente, Señores, lo he rehecho por las declaraciones que obran en esta causa, tan exacto como debía ser el original; he probado que la navegación fue bien hecha, —¿ para qué, pues, serviría el diario, que solo debía poseer datos hasta cuatro horas antes de varar?

Si alguna vez ha decaído el ánimo de este oficial, que naturalmente debió estar algo sobreexcitado, por la desgracia que le sucedía, ha sido siempre para olvidarse de sí mismo y no de los que de él dependían; tomó medidas que salvaran su gente y no adoptó ninguna para salvarse él.

Por eso lo vemos acordarse tarde del « Diario de Guardia.»

Un Comandante tiene cosas mas serias que pensar en un naufragio, y quisiera conocer un Capitán de buque, que en momentos tan críticos como ese, no olvide algún detalle, no uno, mil. Por eso es que se dotan de oficiales encargados de distintas reparticiones para que en cada caso, cada uno responda de su cargo.

El « Diario de Guardia » era del cargo del 2.º Comandante; y de entre las cosas de que él también tenia que preocuparse,

esta era una de ellas;—dispuestos a abandonar el buque, fue lo primero que debió hacer:—tomar su libro y salvarlo.

El Comandante no hace sino dar sus órdenes, y entre las muchas que dió, se le olvidó esta última, aunque ya se ve no era necesario, porque cada uno tiene la obligación de cumplir con su deber sin que se lo recuerden a cada minuto.

Después de los esfuerzos hechos para salvar el « Murature, » a las cinco de la tarde descendían su Comandante y demás tripulantes, y aprovechando la baja marea se dirigen a la orilla, caminando sobre el banco de toscas hasta llegar al pié de la barranca. Todos los testigos están contestes sobre el tiempo trascurrido al recorrer este trayecto, esto es, que emplearan poco mas de tres cuartos de hora, y esto viene a confirmar una vez mas lo afirmado anteriormente cuando dicen que el buque encalló a tres millas de la costa.

¿ Que menos puede caminar un hombre en la primera hora, de una marcha algo apurada, como debió ser aquella, en que la creciente venia siguiéndolos ya ?—Por eso vemos que también se apresuran a buscar un paraje por donde salir al campo, y no encontrándolo la marea les obliga a refugiarse en un desmoronamiento que, felizmente, hallan a milla y media del punto donde tomaron la costa, y allí sirviéndoles de lecho aquella tierra húmeda que, lentamente se va disolviendo en el mar, pasan la noche mas atroz que darse puede; pues el desmoronamiento al ser lamido por las olas va perdiendo su base y entonces baja y baja constantemente; unas horas mas y el mar habrá borrado toda señal de que allí existió un refugio que salvó a los náufragos.

Al otro día por la mañana comienza a bajar la marea y el Comandante manda al segundo y al Piloto acompañados de algunos otros, para que se cercioren si aún flota el buque; estos van y encuentran que, habiendo zafado de la restinga, flota a quince metros de aquella, sostenido por el ancla lanzada antes de abandonarlo, pero está sumergido hasta los ojos de buey.

Estaba pues el buque a pique y no teniendo elementos con que achicarlo, aunque hubieran contado con el doble de los pocos que existían y con doble tripulación. Y menos aún si

se tiene en cuenta que las únicas horas hábiles para ese trabajo eran tres ó cuatro durante la plena baja mar.

Insensatez hubiera sido de parte del Comandante, si hubiera expuesto su gente a quedarse abordo durante la marea creciente, el mas pequeño viento lo hubiera sepultado en el mar; pues como se sabe ya, no contaban con ninguna embarcación.

De regreso, los comisionados dan cuenta del estado del buque, el que ya el Comandante había previsto desde el primer momento y por lo cual había tomado sus medidas buscando una salida hacia el interior del país y ordenando los preparativos para la marcha que debían emprender hacia Santa Cruz.

Puesta su gente en salvo, esperó hasta el siguiente día y mandó nuevamente a adquirir noticias del buque. Este se hallaba totalmente a pique, y de él solo se veían parte de los palos y del caño:—declaraciones del segundo, del Piloto y Contra-maestre.

Este segundo día de estadía allí era inútil, pues desde el primer momento como antes lo he probado se vio que no había posibilidad de salvar el «Murature»; solo el sentimiento sin participación de la razón ya, podía tenerlo enclavado al Comandante allí, en la proximidad del siniestro.

El Fiscal de esta causa se ha entretenido mas en este último punto que en las mas esenciales que son las primeras; averiguando cuantas veces fueron y volvieron de la barranca a la costa y de allí al buque; si el Comandante fue ó no una ó mas veces; y sin embargo, desde que el buque encalló debió tener la convicción de la imposibilidad de salvarlo.

¿ Qué importancia pues pueden tener esos viajes, para esta causa, cuando el buque estaba perdido al ser abandonado ?

Ninguna, Señores, y por eso no les doy mayor extensión a mis razonamientos; esos son puntos que no se deben rebatir por que no tienen significación y seria molestar inútilmente la atención de los Señores miembros de este Honorable Consejo.

El mismo Señor Fiscal no encuentra en qué fundar su vista y solo culpa a mi defendido de no haber salvado el Diario de navegación; ve también—modificando sus dos primeras vistas—que el Artículo 25 del Título 5.º Tratado 3.º de las

ordenanzas no es aplicable por las circunstancias que rodearan aquel hecho.

Y, luego fundándose en eso, pide dos años de suspensión de mando, pero haciendo presente antes, como dudando del derecho que le asiste para reclamar esta pena, que solo el Consejo puede determinar cual sea la aplicable.

Es, pues, que el Señor Fiscal no encuentra causa para pedir esa pena, y ha creído que por el mero hecho de desempeñar aquellas funciones no ha podido dictaminar en favor del acusado; error en que caen siempre los fiscales que por primera vez, y aun después de muchas, actúan en tal carácter y cuya causa es, como lo indiqué antes, la falta de práctica.

Prueban esto las mismas vistas del Señor Auditor que ha tenido que indicarle continuamente el camino a seguirse, no obstante —hace notar—no poder apreciar las causas que motivaron aquel naufragio, por ser un ramo especial del cual su profesión está muy distante.

Un año y medio próximamente, hace que mi defendido espera la solución de este proceso que lo ha de sacar de la situación equívoca en que se ha encontrado durante su largo intervalo; un año y medio en que la voz pública se ha cebado en su reputación y en cuyo tiempo ha tenido que hacer esfuerzos inauditos para permanecer confiado en la justicia. Pero aquí puedo francamente ir en contra de aquel tan antiguo proverbio: aquí no es la de Dios la voz del pueblo; la voz de la verdad solo pueden proferirla los de la profesión; sí, los que han empleado la mayor parte de su vida en la profesión de la marina;—profesion que el pueblo no puede juzgar sino por intermedio de aquellos.

RESULTANDO:

1.º Que la navegación hecha por el Comandante, fue buena y con todas las precauciones que la práctica y las cartas marinas, adoptadas universalmente por todas las marinas del mundo—inclusive la nuestra—le aconsejaban.

2.º Que cuando abandonó el «Murature,» fue después de tomar todas las medidas tendentes a su salvataje,—las que no dieron resultado;

3.º Que salvó toda su tripulación al través del desierto, conduciéndola hasta Santa Cruz en completa salud; y—

4.º Que el mismo Señor Fiscal no encuentra ni un solo argumento sólido en qué fundar su parecer.

Por estas razones y las anteriormente expuestas pido al Honorable Consejo se sirva absolver a mi defendido, declarándolo libre de culpa y cargo, poniéndolo en posesión del puesto para que fue designado por Decreto del Excelentísimo Gobierno con fecha 26 de Diciembre del año ppdo.

He dicho.

Mayo 28 de 1887.

DESVIACION DEL COMPAS.

(Continuación.—Véase página 519).

PRIMERA PARTE.

Capítulo II.

Esta componente está dirigida según la longitud del vástago: si la representamos por oq , y descomponemos esta fuerza en dos, una op dirigida hacia el Norte magnético y otra pq dirigida hacia el Este, tendremos para valor de la tangente de la desviación

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{pq}{H + op}$$

pero $pq = a H \cos \zeta \times \sin \zeta = \frac{1}{2} a H \sin 2 \zeta$

y $op = a H \cos \zeta \times \cos \zeta = \frac{1}{2} a H (1 + \cos 2 \zeta)$

luego
$$\operatorname{tg} \delta = \frac{\frac{1}{2} a H \sin 2 \zeta}{H + \frac{1}{2} a H (1 + \cos 2 \zeta)} \quad (4)$$

Si suponernos, pues, que se agrega la acción del vástago a la de los imanes permanentes P y Q (29) dicha acción tendrá por efecto agregar al numerador de $\operatorname{tg} \delta$ el término $\frac{1}{2} a H \sin 2 \zeta$ y al denominador el término $\frac{1}{2} a H (1 + \cos 2 \zeta)$.

El mismo razonamiento se aplica para cada uno de los vástagos horizontales:

agrega al numerador el término $-\frac{1}{2} e H \operatorname{sen} 2 \zeta$ y al denominador $+\frac{1}{2} e H (1-\cos 2 \zeta)$

| | | | | | | |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------------------------------|-------------|---|
| b | \llcorner | \llcorner | \llcorner | $-\frac{1}{2} b H (1-\cos 2 \zeta)$ | \llcorner | $-\frac{1}{2} b H \operatorname{sen} 2 \zeta$ |
| d | \llcorner | \llcorner | \llcorner | $+\frac{1}{2} d H (1+\cos 2 \zeta)$ | \llcorner | $-\frac{1}{2} d H \operatorname{sen} 2 \zeta$ |
| e | \llcorner | \llcorner | \llcorner | $+ c Z \operatorname{sen} \zeta$ | \llcorner | $+ c Z \cos \zeta$ |
| f | \llcorner | \llcorner | \llcorner | $+ f Z \cos \zeta$ | \llcorner | $- f Z \operatorname{sen} \zeta$ |

Reuniendo todos estos términos a los que resultan de la acción de los imanes permanentes y reduciendo se halla

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{\left\{ \frac{1}{2} (d-b) H + (c Z + P) \operatorname{sen} \zeta + (f Z + Q) \cos \zeta + \frac{1}{2} (a-e) \operatorname{sen} 2 \zeta + \frac{1}{2} (d+b) H \cos 2 \zeta \right.}{\left. \{ H + \frac{1}{2} (a+e) H - (f Z + Q) \operatorname{sen} \zeta + (c Z + P) \cos \zeta - \frac{1}{2} (d+b) H \operatorname{sen} 2 \zeta + \frac{1}{2} (a-e) H \cos 2 \zeta \right.}$$

Dividiendo ambos términos de la fracción primero por H , luego por $1 + \frac{a+e}{2}$ y recordando que $\frac{Z}{H} = \operatorname{tg} \theta$, poniendo además para abreviar

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= 1 + \frac{a+e}{2} ; & \mathfrak{A} &= \frac{1}{\lambda} \frac{d-b}{2} ; & \mathfrak{B} &= \frac{1}{\lambda} \left(c \operatorname{tg} \theta + \frac{P}{H} \right) \\ \mathfrak{D} &= \frac{1}{\lambda} \frac{a-e}{2} ; & \mathfrak{C} &= \frac{1}{\lambda} \frac{d+b}{2} ; & \mathfrak{E} &= \frac{1}{\lambda} \left(f \operatorname{tg} \theta + \frac{Q}{H} \right) \end{aligned} \right\} (6)$$

Resulta :

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{\mathfrak{A} + \mathfrak{B} \operatorname{sen} \zeta + \mathfrak{C} \cos \zeta + \mathfrak{D} \operatorname{sen} 2 \zeta + \mathfrak{E} \cos 2 \zeta}{1 + \mathfrak{B} \cos \zeta - \mathfrak{C} \operatorname{sen} \zeta + \mathfrak{D} \cos 2 \zeta - \mathfrak{E} \operatorname{sen} 2 \zeta} \quad (7)$$

Los seis coeficientes λ , \mathfrak{A} , \mathfrak{B} , \mathfrak{C} , \mathfrak{D} , \mathfrak{E} se llaman los *coeficientes exactos* de la desviación.

El modo como ha sido deducida la ecuación (5) hace ver que, si llamamos H' la resultante de todas las fuerzas magnéticas que obran sobre la aguja, el numerador de dicha expresión es la componente de esta fuerza total hacia el Este, ó sea $H' \operatorname{sen} \delta$, y el denominador es la componente hacia el Norte $H' \operatorname{cos} \delta$. Tendremos pues multiplicando y dividiendo ambas expresiones por λH , para poner de manifiesto los coeficientes.

Componente de la fuerza directiva á bordo hacia el Norte magnético, para el rumbo magnético ζ

$$H' \operatorname{cos} \delta = \lambda H \left(1 + \mathfrak{B} \operatorname{cos} \zeta - \mathfrak{C} \operatorname{sen} \zeta + \mathfrak{D} \operatorname{cos} \zeta - \mathfrak{E} \operatorname{sen} 2\zeta \right) \quad (8)$$

Componente hacia el E magnético

$$H' \operatorname{sen} \delta = \lambda H \left(\mathfrak{A} + \mathfrak{B} \operatorname{sen} \zeta + \mathfrak{C} \operatorname{cos} \zeta + \mathfrak{D} \operatorname{sen} \zeta + \mathfrak{E} \operatorname{cos} 2\zeta \right) \quad (9)$$

Por otra parte, de la ecuación (7) se deduce poniendo $\operatorname{tg} \delta = \frac{\operatorname{sen} \delta}{\operatorname{cos} \delta}$ efectuando operaciones y teniendo presente que $\delta = \zeta - \zeta'$ donde ζ' es el rumbo del compás.

$$\begin{aligned} \operatorname{sen} \delta &= \mathfrak{A} \operatorname{cos} \delta + \mathfrak{B} \operatorname{sen} \zeta' + \mathfrak{C} \operatorname{cos} \zeta' + \mathfrak{D} \operatorname{sen} (\zeta + \zeta') + \mathfrak{E} \operatorname{cos} (\zeta + \zeta') \\ &= \mathfrak{A} \operatorname{cos} \delta + \mathfrak{B} \operatorname{sen} \zeta' + \mathfrak{C} \operatorname{cos} \zeta' + \mathfrak{C} \operatorname{sen} (2\zeta' + \delta) + \mathfrak{E} \operatorname{cos} (2\zeta' + \delta) \end{aligned} \quad (10)$$

ó también

$$\operatorname{sen} \delta \left(1 - \mathfrak{D} \operatorname{cos} 2\zeta' + \mathfrak{E} \operatorname{sen} 2\zeta' \right) = \operatorname{cos} \delta \left(\mathfrak{A} + \left. \begin{array}{l} \mathfrak{B} \operatorname{sen} \zeta' + \mathfrak{C} \operatorname{cos} \zeta' \\ \mathfrak{D} \operatorname{sen} 2\zeta' + \mathfrak{E} \operatorname{cos} 2\zeta' \end{array} \right) + \mathfrak{B} \operatorname{sen} \zeta' + \mathfrak{C} \operatorname{cos} \zeta' \right) \quad (11)$$

donde, suponiendo que δ es bastante pequeño para que pueda ponerse $\sin \delta = \delta$, $\cos \delta = 1$ y despreciar el producto $\delta \mathfrak{C} \sin 2\zeta'$, resulta

$$\delta = \frac{\mathfrak{A} + \sin \zeta' + \mathfrak{C} \cos \zeta' + \mathfrak{D} \sin 2\zeta' + \mathfrak{E} \cos 2\zeta'}{1 - \mathfrak{D} \cos 2\zeta'} \quad (12)$$

Por medio de sustituciones y desarrollos convenientes se deduce de la (11)

$$\delta = \left. \begin{aligned} &A + B \sin \zeta' + C \cos \zeta' + D \sin 2\zeta' + E \cos 2\zeta' + \\ &F \sin 3\zeta' + G \cos 3\zeta' + H \sin 4\zeta' + K \cos 4\zeta' + \dots \text{etc} \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

donde la desviación viene en función de la proa del compás, estando los coeficientes $A B C D \dots$ expresados en grados.

41.—Cuando las desviaciones son inferiores a 20° se puede, sin error sensible, limitar esta serie a sus cinco primeros términos y escribir ;

$$\delta = A + B \sin \zeta' + C \cos \zeta' + D \sin 2\zeta' + E \cos 2\zeta' \quad (14)$$

Los cinco coeficientes A, B, C, D, E se llaman los *coeficientes aproximados de la desviación* y se hallan ligados con los coeficientes exactos por relaciones simples que se darán mas adelante. Por el momento admitiremos que, si las desviaciones son poco considerables $\mathfrak{A}, \mathfrak{B} \dots$ son, con corta diferencia los senos naturales de los arcos $A, B \dots$

El primer término A es independiente de la proa del buque, y se llama término constante de la desviación ó *desviación constante*. Pero A depende de \mathfrak{A} , cuyo numerador es $d-b$: estas cantidades d y b representan el hierro dulce horizontal del buque que no es simétrico con relacion al plano longitudinal del mismo, y entran tambien en el coeficiente \mathfrak{E} ó E

de la desviación cuadrantal. Resulta que todo hierro dulce situado en la posición dicha, da lugar: 1.º a una desviación constante; a una desviación cuadrantal.

En general el hierro dulce es simétrico con relación al plano longitudinal del buque, y la diferencia $d - b$ es nula ó muy pequeña y lo mismo el coeficiente E . En igual caso no suele suceder otro tanto con el coeficiente A , porque en la parte constante de la desviación intervienen otras causas, además de la influencia del hierro dulce ; tales son : tomar un valor erróneo de la declinación, defectuosa división de la rosa, excentricidad del punto de suspensión, errores sistemáticos de observación, lectura, etc.

Así considerado el coeficiente A se llama *desviación constante aparente*.

42.—El binomio $D \operatorname{sen} 2 \zeta' + E \operatorname{cos} 2 \zeta'$ representa la parte cuadrantal de la desviación, donde D y E , como \mathfrak{D} y \mathfrak{E} , solo dependen de los parámetros constantes a, e, d, b y del coeficiente también constante λ . Luego la *desviación cuadrantal es constante para cada rumbo*, cualquiera que sea la posición geográfica de la nave.

La expresión de la desviación cuadrantal puede escribirse bajo la forma

$$D \left(\operatorname{sen} 2 \zeta' + \frac{E}{D} \operatorname{cos} 2 \zeta' \right)$$

y poniendo $\frac{E}{D} = \operatorname{tg} 2 \beta$ será $\frac{D}{\operatorname{cos} 2 \beta} \operatorname{sen} 2 (\zeta' + \beta)$

Esta desviación es, pues, máxima cuando $2 (\zeta' + \beta)$ es igual á 90° ó 270° . Y como $\operatorname{cos} 2 \beta = + \frac{D}{\sqrt{D^2 + E^2}}$, dicho máximo puede reducirse á la forma $\sqrt{D^2 + E^2}$, afectado del signo $+$ ó $-$ según el valor de $2 (\zeta' + \beta)$.

43.—En general el coeficiente E es despreciable, ó al menos muy pequeño relativamente al coeficiente D . En este supuesto, y notando que D es siempre positivo, se suele decir que la *desviación cuadrantal es siempre positiva*, frase que solo conviene a su coeficiente principal D ; puesto que el carácter de esta desviación es ser alternativamente positiva y negativa en los cuadrantes sucesivos de la rosa.

Contando los rumbos según la usanza de los marinos, es mas exacto decir que la *desviación cuadrantal es del mismo signo que el rumbo*.

En buques de madera D pocas veces es superior a 2° ; en buques de hierro llega a valer hasta 6° ó 7° ; y en buques acorazados suele alcanzar hasta 14° ó 15° ; aunque raramente.

44.—El binomio $B \sin \zeta' + C \cos \zeta'$ representa la parte semicircular de la desviación: si se le pone bajo la forma

$$B \left(\sin \zeta' + \frac{C}{B} \cos \zeta' \right)$$

y se hace $\frac{C}{B} = \operatorname{tg} \alpha$ será $\frac{B}{\cos \alpha} \sin (\zeta' + \alpha)$

ó bien $\sqrt{B^2 + C^2} \sin (\zeta' + \alpha)$

por donde se vé que ella es máxima cuando $\zeta' + \alpha$ es igual á 90° ó 270°

En buques de madera este máximo raramente pasa de 10° ; en buques de hierro alcanza frecuentemente á 20° y algunas veces, en buques de coraza ha llegado á los 30° y á los 40° , haciendo muy dificultoso y hasta imposible el uso del compás, á menos de hallarse compensado.

Los valores de los coeficientes B y C como los de \mathfrak{B} y \mathfrak{C} son muy complejos: ellos dependen de los elementos locales del magnetismo terrestre por las cantidades H y θ , del magnetismo sub-permanente del buque por las cantidades P y Q ,

y del magnetismo inducido por los parámetros c y f . Pero si se admite que el estado magnético del buque está próximamente en su condición definitiva de equilibrio, entonces c f P y Q son constantes y B y C solo dependen de H y θ es decir de la posición geográfica de la nave.

Las variaciones de C son, en general, menos considerables que las de B , puesto que f representa el hierro dulce vertical no simétrico con relación al plano longitudinal de la nave; y como esta simetría existe, al menos muy aproximadamente, f es nulo ó al menos muy pequeño, lo que no sucede con c .

45.—Una vez que el buque ha alcanzado un estado magnético estable, pueden considerarse \mathfrak{B} y \mathfrak{C} como funciones de H y θ . Sea \mathfrak{B} , por ejemplo el valor que conviene á un lugar definido por las cantidades H y θ , y \mathfrak{B}_1 el que corresponde á otro lugar definido por H_1 y θ_1 tendremos así las ecuaciones:

$$\left. \begin{aligned} \frac{P}{\lambda} + \frac{c}{\lambda} H \operatorname{tg} \theta &= \mathfrak{B} H \\ \frac{P}{\lambda} + \frac{c}{\lambda} H_1 \operatorname{tg} \theta_1 &= \mathfrak{B}_1 H_1 \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

de donde

$$\frac{c}{\lambda} = \frac{\mathfrak{B} H - \mathfrak{B}_1 H_1}{H \operatorname{tg} \theta - H_1 \operatorname{tg} \theta_1}$$

$$\frac{P}{\lambda} = \frac{H H_1 (\mathfrak{B} \operatorname{tg} \theta_1 - \mathfrak{B}_1 \operatorname{tg} \theta)}{H_1 \operatorname{tg} \theta_1 - H \operatorname{tg} \theta}$$

Del mismo modo se calcularía $\frac{Q}{\lambda}$ y $\frac{f}{\lambda}$.

Para otro lugar cualquiera los dos términos de \mathfrak{B} y de \mathfrak{B}_1 se formarían multiplicando $\frac{P}{\lambda}$ y $\frac{Q}{\lambda}$ por $\frac{1}{H}$, y $\frac{c}{\lambda}$ y $\frac{f}{\lambda}$ por $\operatorname{tg} \theta$, siendo H y θ los elementos magnéticos de este lugar cuyos valores vienen en las cartas magnéticas.

46.—El coeficiente λ representa el promedio de la cantidad $H'/H \cos \delta$ cuando la proa describe la rosa entera; ó en otros términos, es la fuerza directiva media hacia el Norte.

En efecto, si en la ecuación (8) se pasa H al primer miembro, se hace variar a ζ de 0° a 360° por intervalos equidistantes, y se suma ordenadamente las ecuaciones que resultan, notando que la suma de los senos y cosenos de arcos en progresión aritmética, lo mismo que la suma de los senos y cosenos del doble de estos arcos, es nula entre los límites 0° y 360° ; resulta

$$\lambda = \frac{\frac{H'_0}{H} \cos \delta_0 + \frac{H'_1}{H} \cos \delta_1 + \text{etc.}}{n} \quad (16)$$

donde el término general $H'/H \cos \delta$ representa la fuerza directriz hacia el Norte del compás, expresada en partes de la fuerza horizontal terrestre H .

(Se continuará).

ASAMBLEA DEL «CENTRO NAVAL».

20 DE MAYO 1887.

RECEPCIÓN DE LA NUEVA COMISIÓN DIRECTIVA.

El 20 de Mayo, como está fijado por los estatutos de nuestra Asociación, tuvo lugar la entrega del cargo de la Comisión Directiva que termina en esta fecha su mandato, a la que el 29 de Abril fue elegida en Asamblea General y que debe regir los destinos de la Asociación por un año.

Ambas Comisiones reunidas, se hizo la trasmisión del cargo, pronunciando los Presidentes entrante y saliente los discursos que insertamos a continuación.

Discurso del Sr. Teniente de fragata, don Francisco Rivera, Presidente saliente del Centro Naval.

La C. D. que tengo el honor de presidir concluye hoy su mandato, y en cumplimiento de lo que dispone nuestro Reglamento, vengo con este motivo a daros cuenta de lo poco que ella ha podido hacer, durante el período que fenece.

Es del dominio de todos, que la C. D. que hoy cesa en sus funciones, ha tenido una época anormal, si se quiere, habiendo sido la causa de ello, el estado crítico porque ha pasado el país en la última epidemia, cuyas consecuencias indirectamente perjudicaron a nuestro Centro. La ausencia de muchos de nuestros consocios, que han estado durante algún tiempo fuera del país, y la no presencia en el Centro Naval, de muchos de sus mas infatigables sostenedores y propagandistas, son otras causas también que han influido para que, en este período la C. D. no haya hecho los progresos que deseaba hacer.

Por estas razones, pues, muy poco tendré que deciros para que tengáis conocimiento del uso que hemos hecho, del derecho que se nos dio para regir los destinos de nuestra Asociación.

Una moción que hizo mi antecesor y colega el Teniente de Fragata, D. Eduardo O'Connor, en su Memoria del año pasado, fue la principal causa que originó la serie de sesiones con que inauguró sus trabajos la C.D. Moción fue esa que despertó gran interés y que atrajo al Centro bastantes concurrentes, asistiendo a la reunión en que se trató de esa moción un crecido número de miembros de la comisión, y varios socios que no pertenecían a ella, los cuales por haberlo permitido la Comisión tomaron la palabra manifestando su opinión respecto al asunto de que se trataba. Desde ese momento, quedó pues resuelto que en cualquier caso que la C. D. se reuniera, podría un miembro cualquiera del Centro tomar la palabra, y ejercer con ella su influencia si lo deseaba y le era posible. Como este hecho es en mi concepto una reforma, ó por lo menos una adición a nuestro Reglamento, creo de mi deber mencionarlo en este momento para que ninguno de nuestros consocios lo ignore, y sepan así que pueden en cualquier caso presentarse a ilustrar a la Comisión.

En las sesiones posteriores la Comisión no se ocupó de ningún asunto de importancia, habiéndose sin embargo, sometido a su aprobación un proyecto de Reglamento interno, que fue presentado por el señor Teniente de fragata, D. Santiago J. Albarracin y el cual no fue aprobado, por haberlo así aconsejado la Comisión nombrada para que lo examinara y haberlo así resuelto la C. D.

En cuanto a nuestro Reglamento, llamo la atención del C. N. y le recuerdo que hace varios años que se había resuelto reformarlo, habiéndose nombrado para ello una comisión, la cual nunca se expidió. Es mi opinión, que ya es tiempo y necesario que nuestro Reglamento sufra las reformas que desde mucho tiempo atrás se vienen sintiendo. Nunca en mejores condiciones que ahora se puede hacer eso, pues hoy el Centro Naval ha sido reforzado con un buen contingente, en el que se ven oficiales ilustrados y de reconocida buena voluntad, para propender al engrandecimiento de nuestra Sociedad.

Esta idea no la ha hecho práctica la Comisión que he presidido, porque como ya lo he dicho antes, la mayor parte de sus miembros han estado ausentes, habiendo otros renunciado;

es por esto que no he iniciado la idea de ocuparnos de asunto tan importante.

El local que ocupa el Centro, es otro de los puntos que en estos últimos tiempos ha preocupado la atención de la C. D., la cual ya tiene autorización de la Asamblea para buscar otro, que sea mas central y si se puede mas cómodo, pues el que actualmente ocupamos debemos abandonarlo por habernos subido el alquiler a un precio relativamente alto para nosotros.

La Biblioteca en nada ha aumentado desde el último año, lo mismo digo del mobiliario y demás comodidades que posee el Centro; por el contrario, dos de los cuadros que conmemoran el combate de los Pozos fueron entregados al señor Eduardo Madero por orden del señor Ministro de Guerra y Marina, Dr. Carlos Pellegrini; estos cuadros serán devueltos al Centro, así que se saque copia de ellos, pues fue con esa condición que fueron entregados.

La realización de las ideas que he emitido ligeramente en esta Memoria, así como el hacer práctico el cambio del local, aumentar la Biblioteca y dar al Centro mas comodidades, está reservado a la Comisión que se nombró en la última asamblea, la cual dentro de breves instantes podrá empezar a ejercer sus funciones en condiciones excepcionalmente ventajosas.

Como veréis por el estado presentado por el señor Tesorero, hemos tenido un año relativamente económico, pues a pesar de habernos suprimido el Gobierno la subvención de algunos meses, el estado de la caja es muy halagüeño, es puede decirse en lo único que hemos progresado. El «Centro Naval» no tiene acreedor alguno, y en cambio tiene en caja un haber de 3097 \$ m/u. habiendo en efectivo 902.02 \$ m/n.

Creo, pues, que esto, agregado a la competencia y excepcionales condiciones, en que se encuentran los miembros de la nueva C. D., les permitirá como he dicho anteriormente, realizar las ideas apuntadas, en otras que con ventaja les reemplace.

El número de socios ha aumentado, a pesar de que muchos han sido separados, por haberlo así resuelto la asamblea, en virtud de que adeudaban al Centro cuotas por mas de un año. Creo, sin embargo, que esa separación no nos perjudicará

mucho, por cuanto, eran la mayor parte de ellos socios indiferentes, alguno de los cuales ni siquiera conocía el local de nuestra Sociedad.

Como lo habéis notado tal vez, el Boletín que es la prueba de que el Centro Naval vive, no ha experimentado ningún cambio con respecto a los del año pasado. La Comisión Redactora que se nombró para su publicación, por dos veces quedó incompleta; primero, por la renuncia del señor Alférez de navio, D. Manuel Barniza y después por la del señor Teniente de Fragata, D. Santiago J. Albarracin. La vida que conserva el Boletín se debe pues, especialmente a los Sres. Alférez de navio, D. Federico Baccaro y profesor D. Angel Perez, los cuales, me consta, y me complazco en hacerlo presente al Centro Naval, no han omitido esfuerzo alguno para llevar adelante nuestra publicación. Este hecho, que hago conocer ahora, obliga mi reconocimiento hacia esos Sres., gracias a los cuales, durante mi Presidencia el Boletín ha continuado apareciendo.

Debo también hacer constar aquí, que al celo, actividad e indiscutible buena voluntad del Tesorero señor Teniente de fragata, D. Federico Crovetto se debe el que hayamos podido sostenernos en la forma que lo hemos hecho. A él pues, y a los dos Directores del Boletín que he nombrado, creo que debemos toda nuestra gratitud.

Antes de concluir, voy a permitirme observar a la nueva C. D. que es conveniente que el Boletín tenga mas Directores, máxime ahora que uno de ellos el Alférez de navio, señor Baccaro está próximo a salir a viaje. Debemos recordar que estamos comprometidos tanto aquí, como en el extranjero, y que nuestra publicación no debe sufrir interrupciones ni retardos.

Dejo la Presidencia del Centro Naval, convencido de que lo poco que he hecho mientras la he ocupado, lo debo a los miembros de la Comisión Directiva que me han acompañado, sin cuya cooperación, no me hubiera permitido cargar con la responsabilidad inmensa, y el honor que consigo lleva el puesto que durante un año he desempeñado.

Termino, haciendo público mi agradecimiento, a los amigos y compañeros que me elevaron a este puesto, y especialmente

a los que no dudaron que siempre hice lo posible por cumplir el compromiso que contraje, cuando acepté la Presidencia que hoy dejo.

Señor Presidente entrante: Recibís el Centro Naval, en una de sus mejores épocas; presidís una Comisión compuesta en su mayor parte de oficiales que mucho pueden y quieren hacer, y los cuales están en condiciones muy ventajosas para hacer bien a nuestra Sociedad.

Con estos elementos, pues, creo que el año próximo, podréis presentar al Centro Naval, en el grado de progreso y prosperidad que hubiera deseado verlo hoy mi ilustre antecesor.

He dicho.

Contestación del Presidente entrante, Teniente de fragata Don Santiago J. Albarracin.

SEÑORES:

Entramos en el sexto año de la existencia de nuestra Asociación y si bien la marcha de esta no ha sido igualmente próspera durante ese período, es de esperar que, allanadas muchas de las dificultades que la han motivado, alcanzaremos con constancia los benéficos fines que su programa está llamado a realizar en nuestra Marina de guerra.

Asociaciones análogas a la nuestra han surgido en algunos de los estados de Sud América, después de haberle tocado en suerte a la Marina argentina ser la primera en iniciarlas, a ejemplo de las Marinas europeas.

El Brasil y Chile poseen hoy dos centros de reunión, fundados con el objeto y los fines de nuestro «Centro Naval»; son dos Asociaciones prósperas y que van realizando el programa que se trazaron sus fundadores.

Para alcanzar el mismo grado de adelanto que ellas, debemos simplemente trabajar con tesón y desinterés, preocupándonos únicamente del bien general, sin hacer exclusiones odiosas que tiendan precisamente a desvirtuar nuestro bello lema: «Union y Trabajo», máxime cuando la primera de estas dos palabras nos indica el cumplimiento de un deber que

todos debemos llenar para dar mayor uniformidad al Cuerpo del cual tenemos la honra de llevar el uniforme.

Creo, Señores, que para facilitar nuestros propósitos, contando como contamos con la misma ayuda de los Poderes de la Nación, es ante todo necesario organizar y reglamentar debidamente nuestra Asociación, puesto que su Reglamento orgánico es ya deficiente, no llenando en todos sus artículos nuestras aspiraciones.

Del fiel cumplimiento de este, señores, dependerá el porvenir del «Centro Naval», y a este fin aunemos nuestros esfuerzos y manos a la obra.

He dicho.

APLICACION DE LA ELECTRICIDAD A LOS TORPEDOS.

Por el Teniente de Fragata D. Manuel J. García.

(Continuación).

CAPÍTULO IV.

Aparatos de medición.

Galvanómetro astático ó de Nobili.—Se compone de dos agujas imanadas rígidamente anidas y con sus polos colocados en sentido contrario para neutralizarse en lo posible. Esto en la práctica se consigue haciendo que una de ellas tenga una acción superior, construyendo una de las agujas algo mas pequeña que la otra, a fin de traer el sistema en la línea de los ceros.

También puede hacerse astática una aguja imanada, colocando en el meridiano magnético y a una cierta distancia de ella un imán, en el que el polo mas próximo ejerza sobre la aguja una acción opuesta a la del magnetismo terrestre.

Cuando no se exige del galvanómetro una gran sensibilidad, se pueden montar las agujas sobre un pivote central y encerrar el todo en una caja como en el galvanómetro astático-portátil. (*)

Galvanómetro de tangentes.—Este aparato da la medida de la fuerza por una simple lectura. El principio de su construcción es el siguiente: al obrar una corriente circular de gran diámetro sobre una aguja imanada muy corta la acción producida queda sensiblemente la misma sea cual fuere la posición

(*) Consúltese *Manual de los Condestables y Cabos torpedistas de la Armada* por Julio M. Hietce y Santiago J Albarracin.

de la aguja y entonces, la intensidad de la corriente es proporcional a la tangente del ángulo de desvío.

En efecto, si representamos la acción que ejerce la corriente sobre el polo N Fig. 1 de la aguja por la línea NG perpendicular al meridiano (MM) magnético, y la fuerza la figura núm. 1 del magnetismo terrestre por la línea NT , obtenemos dos expresiones que, cuando exista el equilibrio, tienen valores iguales.

$$NG = NR \operatorname{sen} \alpha$$

$$NT = NR \operatorname{cos} \alpha$$

de donde
$$NG = NT \operatorname{tg} \alpha$$

Luego; *la intensidad de la corriente es proporcional a la tangente del ángulo de desvío*, siendo NT una constante en un mismo lugar.

Según Lartinez Clark la fuerza de la corriente, estimada en unidades absolutas, tiene por expresión, para un desvío α de la aguja.

$$I = 1,764 r^2 / L \operatorname{tg} \alpha$$

1,764 representa la intensidad horizontal de la tierra; r es el radio de la bobina, L es la longitud del hilo en medida métrica.

Nota.—Con un galvanómetro de tangentes conviene siempre que los desvíos se aproximen a los 45° . Cuando en una operación se necesitan observar dos desvíos distintos, debe procurarse que su promedio no deberá ser mucho mas de los 45° .

Galvanómetro reflector de Thomson.—En las operaciones delicadas de pruebas eléctricas se requieren instrumentos de una gran sensibilidad. El galvanómetro enunciado reúne las condiciones propias al objeto, así como las necesarias para medir grandes resistencias.

El principio del aparato se reduce a una aguja imanada, sumamente ligera, suspendida en el interior de una bobina potente y cuyos movimientos se hacen aparecer en una escala a propósito, por el intermedio de un rayo de luz que recorre una graduación determinada, al ser aquel reflejado por un espejo, fijo a la aguja citada.

La escala en cuestión se sitúa a unos 90 centímetros del espejo, y es claro, que el menor movimiento angular del último, se producirá en distancias notables para el rayo de luz reflejado.

La aguja, siendo a la vez pequeña, debe instalarse como se ha expuesto para que las tangentes de los ángulos de los desvíos sean próximamente proporcionales a las fuerzas de las corrientes que atraviesen la bobina. Supóngase que L Fig. 2 sea una lámpara ó foco luminoso que arroja un rayo de luz sobre el espejo m reflejándolo en D sobre una escala graduada. Si d es la distancia recorrida por el rayo citado desde el cero de la escala en L por el pequeño movimiento del espejo, y l la longitud que inedia entre la lámpara y el espejo, el ángulo α será doble del ángulo bajo el cual el espejo ha variado de posición ó sea $\alpha / 2$

Llamando $\alpha'/2$ y $\alpha''/2$ los ángulos del espejo a que dan lugar las corrientes de intensidad I e I' se tendrá:

$$I: I' :: \operatorname{tg} \frac{\alpha'}{2} : \operatorname{tg} \frac{\alpha''}{2}$$

y espresando $\operatorname{tg} \alpha'/2$ y $\operatorname{tg} \alpha''/2$ en función de $\operatorname{tg} \alpha'$ y poniendo en

vez de estos sus valores: $\frac{d'}{l} \frac{d''}{l}$

$$I: I' :: d' (\sqrt{l^2 + d'^2} - l) : (\sqrt{l^2 + d''^2} - l)$$

que para cortas diferencias entre d y d'' se puede admitir que:

$$I' ; I' ; ; d' , d''$$

pero solo en dicho caso, pues de otro modo los errores serían de consideración. Así pues, en dicho supuesto: *las corrientes son directamente proporcionales a las lecturas.*

Descripción.—El galvanómetro en su forma común, lo indican las figuras.

Se compone de una mesita ó base de ebonita, con tres apo-

yos ó tornillos para la nivelación del aparato, lo que se consigue con el auxilio de niveles. Otros dos apoyos ó columnas de bronce, aseguran la pieza central, del mismo metal anterior, y a la cual se afirman las bobinas, (*c, c, c, c,*) del instrumento, por medio de placas metálicas y sus tornillos.

En el centro de aquellas, se ven dos orificios ó rebajos que corresponden con el centro de las cuatro bobinas y en cuyo interior juegan dos agujas imanadas *ns* y *sn*, unidas por un hilo ó alambre de aluminio, con sus polos invertidos, formando un sistema astático.

Un polo de cada una de las bobinas, viene a conectarse a su terminal correspondiente, de los cuatro que manifiestan las figuras; los otros polos se relacionan entre sí, de manera que las conexiones obedecen:

1.º A que si los terminales centrales se unen, las cuatro bobinas se hallan en el circuito de los terminales extremos; es decir, que todas ejercen su acción sobre las agujas magnéticas.

2.º Al poner en relación el primer terminal extremo, con el tercero, se duplican las bobinas, ó lo que es lo mismo, se reduce a un cuarto la resistencia total de aquellas.

Sobre la cubierta superior del instrumento, que es de cristal, sirviendo de pantalla para el paso de un solo rayo de luz de la lámpara, se levanta un estilo metálico, por el cual desliza un pequeño tubo con una barra de acero débilmente imanada, de forma curva, como se ve en las figuras núm. 6. Dicho imán puede tomar consiguientemente todos los movimientos de rotación y traslación que convengan. Un tornillo de precisión ajusta a la exactitud, los movimientos indicados.

El espejo puede sustituirse por una lente plano convexa, para marcar distintamente sobre la escala graduada, la señal del rayo de luz reflejado.

Para hacer uso del galvanómetro, es preciso establecerlo sobre una base firme e invariable, exenta de toda clase de vibraciones.

Dispuestos todos los elementos del aparato, en su posición respectiva, se mantienen por el imán superior las agujas astáticas, en la dirección *N. S.*

La escala y lámpara se sitúan a 90 centímetros del galvanómetro, ocupando una posición paralela a las caras de las

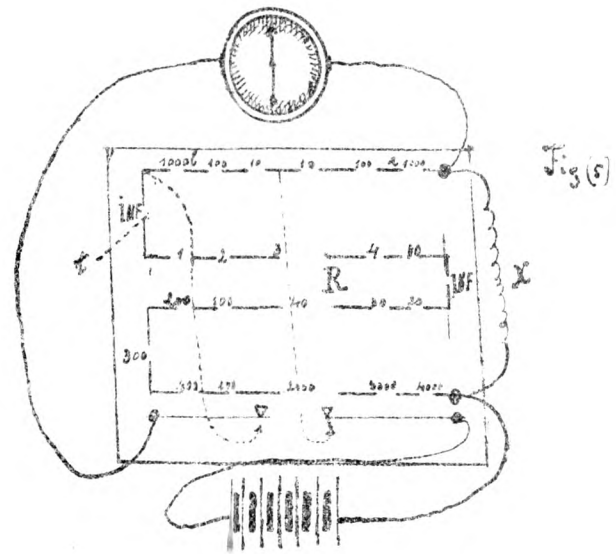
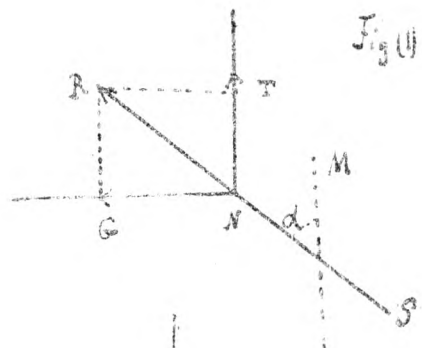
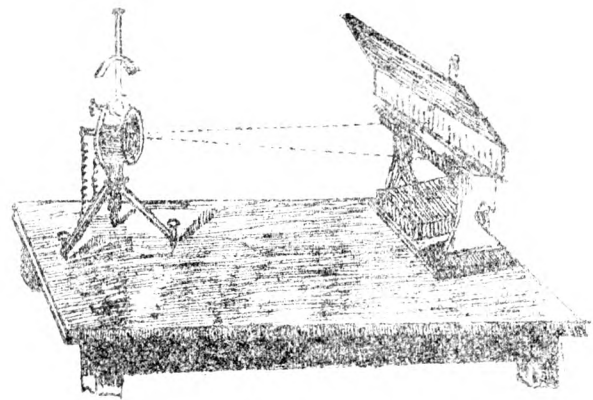


Fig. 6

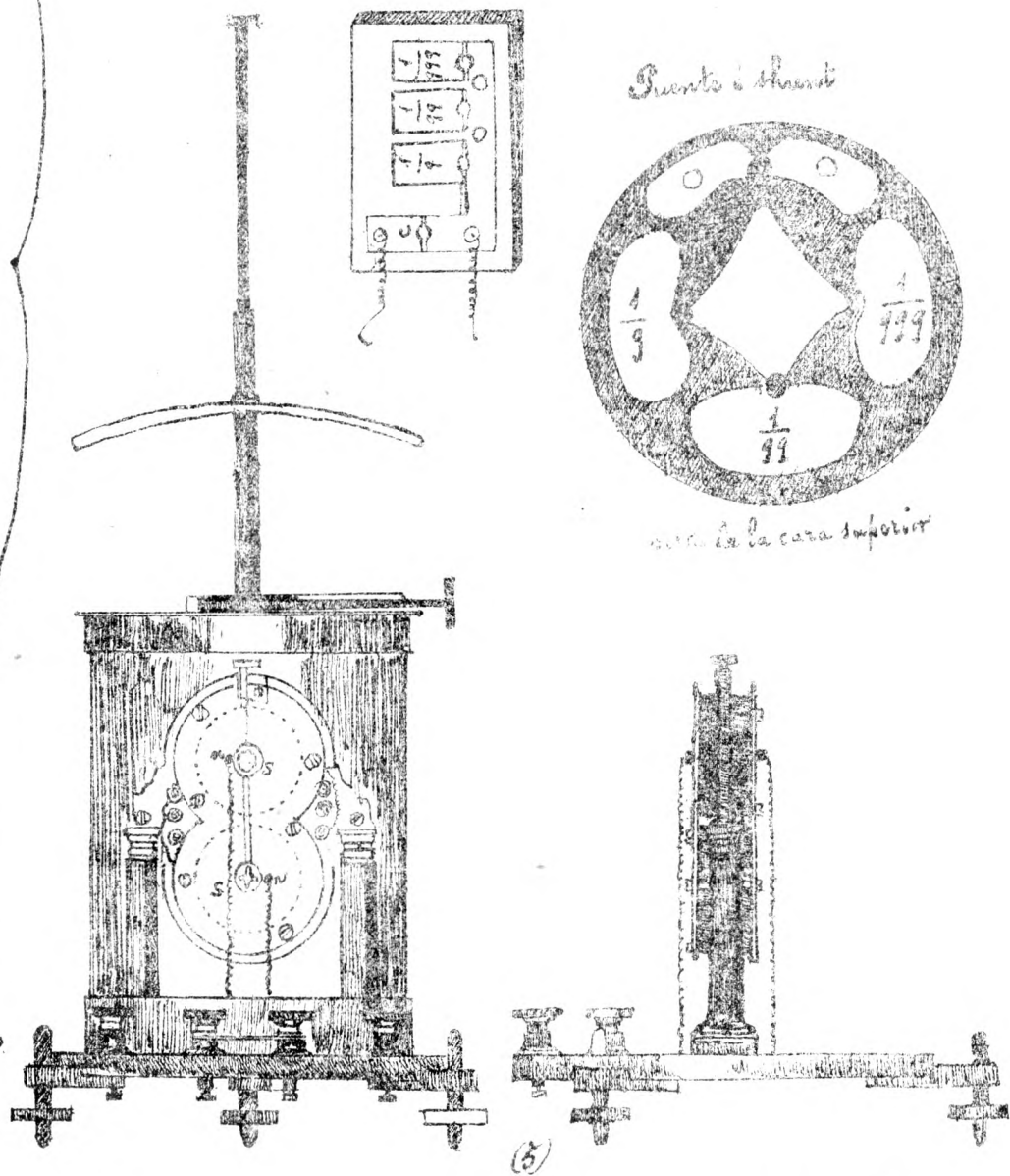


Fig. 2

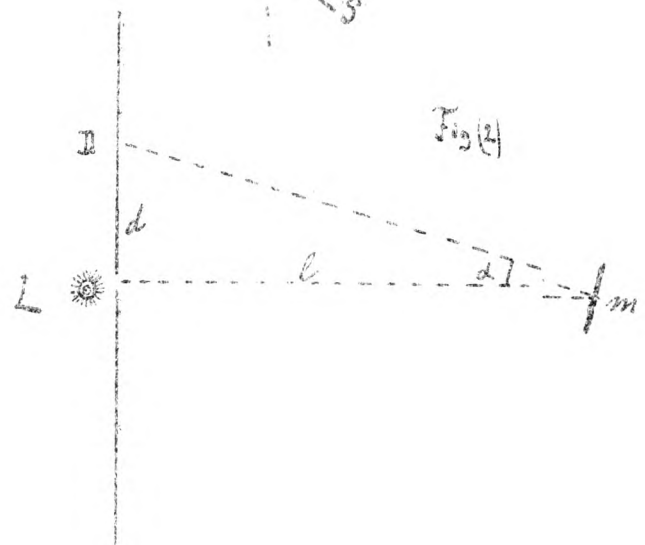


Fig. 3

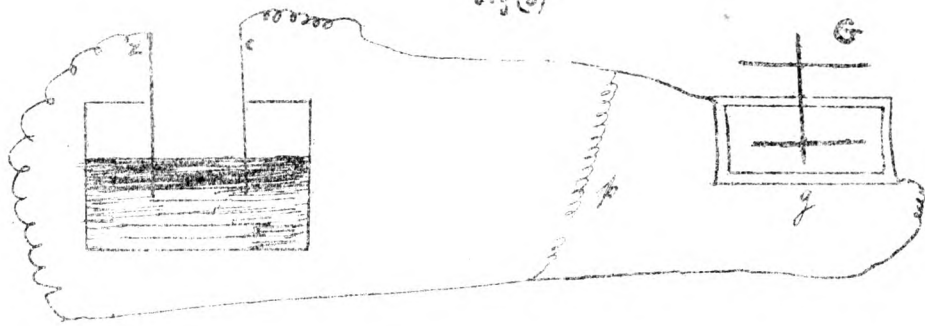
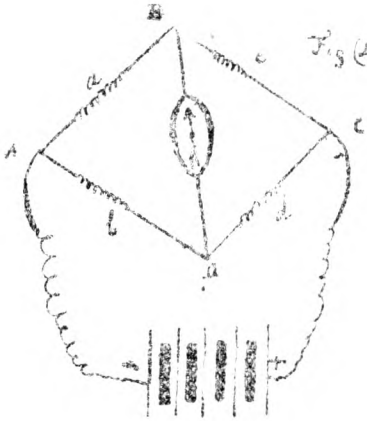


Fig. 4



Galvanómetro reflector de Thomson

bobinas, de modo que una perpendicular trazada desde la segunda a la primera pase por el centro del instrumento.

En seguida se hace que el rayo de luz, coincida con toda precisión con el cero de la escala, consiguiéndose esto por el giro conveniente del imán regulador, y que también corresponda con el foco de la lente, adelantando ó retrasando al efecto lo necesario, la escala y lámpara.

El instrumento se encuentra así dispuesto, cuando no se requiere una sensibilidad extrema. En el caso contrario, para obtener la sensibilidad máxima, se opera como sigue:

1.º Si se levanta el imán regulador, al tope de su estilo, y se le da media vuelta de modo que cambie sus polos, el imán se opone entonces a la acción del magnetismo terrestre, tendiendo a hacer girar las agujas del galvanómetro; pero como es mas poderosa la influencia de aquel, que la del imán, regulador, las agujas marchan a fijarse en la dirección *N. S.*

2.º Bajando después el imán regulador, se llega a un punto en que este contraresta la influencia anterior, equilibrándose, y entonces las agujas tomarán indiferentemente cualquiera posición.

Colocando en seguida a dicho imán, a unos 25mm por encima del punto de equilibrio, el magnetismo terrestre tendrá únicamente la fuerza necesaria, para que las agujas del galvanómetro tomen su dirección normal; pero al mismo tiempo les proporcionará una gran sensibilidad, a la menor fuerza que obre sobre aquellas.

Con el galvanómetro descrito, se emplea una caja de resistencias, que suele ponerse en conexión con él por los brazos de cobre que se atornillan a los terminales.

Introduciendo una clavija en *c*, el galvanómetro se coloca fuera de circuito, mientras que situada en cualquiera de los otros introductores se introducen resistencias de $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{99}$, $\frac{1}{999}$ reduciendo de este modo los valores del galvanómetro a $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$ respectivamente.

Puentes ó Shunts.

Aparatos para graduar a voluntad la sensibilidad de los galvanómetros.

Sucede con frecuencia que un galvanómetro es demasiado sensible para poder ser empleado en cierta clase de pruebas y ser de todo punto necesario disminuir su sensibilidad.

Es menester que esta disminución de sensibilidad se efectúe con arreglo a una proporción determinada para que sea posible comparar entre sí las observaciones efectuadas con los diferentes grados de sensibilidad de los aparatos.

Para conseguir este objeto, se emplea con ventaja el sistema de derivaciones que tiene como base la disminución que sufre la intensidad de una corriente, cuando esta se subdivide en dos ramales.

Supongamos para fijar las ideas que en el circuito *ZLGGCC* (Fig. 3) constituido por la pila y el galvanómetro, interpone-mos un alambre ó puente de derivación l (ρ) haciendo que una porción solamente de la corriente pase por el galvanómetro y la otra por la derivación.

Si conocemos el valor (R_p) de la resistencia del puente y el valor (R_g) de la resistencia del galvanómetro, podemos establecer una proporción, sabiendo que las intensidades en cada uno de los ramales están en razón inversa de sus resistencias y tendremos:

$$I_p : I_g :: R_g : R_p.$$

En la práctica, lo que importa conocer es la relación que existe entre la corriente que pasa por el galvanómetro y la que pasa por (*C C Z Z*), el circuito principal después de haberse establecido el puente ó Shunt.

Observemos que la corriente pasa por (ρ) aprovechando ambos caminos p y g ; por consiguiente, la corriente total es igual a la suma de las corrientes que pasan por el puente y el galvanómetro:

$$I = I_p + I_g$$

Llamando E la F . E M .

$$I = I_p + I_g = \frac{E}{R_p} + \frac{E}{R_g} = \frac{E (R_p + R_g)}{R_p R_g} \text{ luego tenemos:}$$

$$\frac{I_g}{I} = \frac{\frac{1}{R_g}}{\frac{R_p + R_g}{R_p R_g}} = \frac{R_p}{R_p + R_g}$$

es decir que: la relación entre la intensidad del galvanómetro y la intensidad total de la corriente es igual a la relación que existe entre la resistencia del puente y la suma de la resistencia del puente y del galvanómetro.

En la práctica se hace de manera a que la proporción entre la intensidad total de la corriente y la que pasa por el galvanómetro sea un número exacto como 1/10, 1/100, 1/1000

En el primer caso basta escribir:

$$\frac{I_g}{I} = \frac{1}{10} = \frac{R_p}{R_p + R_g}$$

luego se deduce que:

$$10 = \frac{R_p + R_g}{R_p} = 1 + \frac{R_g}{R_p}$$

$$9 = \frac{R_g}{R_p}$$

$$R_p = \frac{1}{9} R_g$$

La intensidad de la corriente que pasa por el galvanómetro será 1 / 10 de la corriente total, cuando la resistencia del puente sea 1/9 de la del galvanómetro.

En general si: $\frac{I_g}{I} = \frac{1}{n}$; $R_p = \frac{1}{n-1} R_g$

Cálculo de la resistencia compensadora

Al introducir la derivación, la resistencia total del circuito disminuye y puede suceder que la corriente total experimente un aumento tal que el desvío del galvanómetro no se encuentre muy reducido.

Es menester para mantener la constancia de la corriente total, introducir una resistencia de *compensación* igual a la disminución de resistencia.

Antes de establecer el puente, la resistencia del circuito (porción *B G A*) era R_g . Después de establecido, hemos encontrado que la expresión de I era

$$I = E \frac{R_p + R_g}{R_p \cdot R_g} \text{ que puede escribirse } I = \frac{E}{\frac{R_p \cdot R_g}{R_p + R_g}}$$

luego; se deduce que su resistencia era $\frac{R_p \cdot R_g}{R_p + R_g}$

La disminución de resistencia será pues:

$$\begin{aligned} R &= R_g - \frac{R_p \cdot R_g}{R_p + R_g} = \frac{R_g R_p + R_g^2 - R_p R_g}{R_p + R_g} = \\ &= \frac{R_g^2}{R_p + R_g} = \frac{R_g}{\frac{R_p}{R_g} + 1} \end{aligned}$$

pero teníamos:

$$\begin{aligned} R_p &= \frac{1}{n-1} R_g \text{ cuando } \frac{I_g}{I} = \frac{1}{n} \\ \text{luego: } R &= \frac{R_g}{\frac{1}{n-1} + 1} = \frac{R_g (n-1)}{1 + n-1} = R_g \frac{n-1}{n} \end{aligned}$$

Así por ejemplo, en la relación 1/10, la resistencia de *compensación* será 9/10 de la resistencia del galvanómetro.

Reóstodos ó cajeros de resistencia.

Aparatos para medir las resistencias.

Para las mediciones corrientes se reúnen en un cajero único, cierto número de bobinas de resistencia, representando el Ohm sus múltiplos y sus sub-múltiplos, pudiendo dar por sus combinaciones todas las resistencias de un número determinado de Ohms hasta cierto límite.

Los extremos de dos bobinas consecutivas, que comunican con una plancha de cobre, están fijas sobre una barra de ebonita y separadas las unas de las otras por un cierto intervalo, 2 centímetros por ejemplo; llevan una hendidura para poder ser puestas en comunicación por medio de una llave de metal con mango de ebonita.

Puente de Wheatstone.

Para medir las resistencias de un cable y otras operaciones, se hace uso del siguiente aparato llamado puente de Wheatstone (Fig. 4) y cuya disposición teórica es la siguiente:

Comprende cuatro resistencias a , b , c , d , en forma de paralelogramo, en que una pila ocupa uno de los diámetros, y un galvanómetro el otro.

Cuando el equilibrio existe, los puntos B y D , tienen el mismo potencial; por consiguiente, se puede quitar el galvanómetro, sin alterar por esto las fuerzas de la corriente en las demás partes del puente, y aún mas, se pueden unir los puntos B y D , sin afectar tampoco a las fuerzas citadas.

Supongamos primero los dos puntos B y D ; la resistencia total producida por las cuatro resistencias entre los puntos A y C , será:

$$\frac{(a + c) (b + d)}{(a + c) + (b + d)}$$

Si ahora se unen B y D , la resistencia podrá ponerse bajo la forma:

$$\frac{a \cdot b}{a + b} + \frac{c \cdot d}{c + d}$$

que es igual á la expresion anterior:

$$\frac{(a + c) (b + d)}{(a + c) + (b + d)} = \frac{a \cdot b}{a + b} + \frac{c \cdot d}{c + d}$$

Efectuando operaciones y reducciones resulta:

$$\begin{aligned}(ad-bc)^2 &= 0 \\ ad-bc &= 0 \\ ad &= bc \\ \frac{a}{b} &= \frac{c}{d}\end{aligned}$$

Esta relación es de gran importancia, pues demuestra que si una de las cuatro resistencias es la incógnita, esta puede determinarse por intermedio de las otras tres, haciendo variar una de ellas, de suerte que sea nulo el desvío del galvanómetro.

Puente de Wheatstone y cajero de resistencias combinados.

(Modelo del Post Office.)

El diagrama adjunto representa el modelo de un puente de Wheatstone y cajero de resistencias combinadas.

La primera hilera de bobinas encierra las ramas a y b del puente de Wheatstone y cuya relación puede hacerse variar de $1/10$ a $1/100$. Las tres hileras restantes forman una caja de resistencia ordinaria que representa la rama C ó R . La resistencia x que se quiere medir va intercalada en CD , y es la que representa la rama d .

La resistencia total de las tres hileras que representan R es de 11 110 Ohms, variando de 1 a 4 000 Ohms, cuando se coloca la llave en t .

Manipulación.—Cuando la resistencia que se quiere medir está comprendida en el límite de los carretes de la caja se hace $a = b$. La aguja del galvanómetro se moverá en una ó en otra dirección de acuerdo con la ley de Ampère, según que R sea mayor ó menor que x .

La aguja queda en cero cuando $R=x$.

Si la resistencia de x es $> R$ como en el caso de un aislamiento, se hace $a < b$ de suerte que a y b estén entre sí en una relación tal, que los carretes en R hagan equilibrio a la resistencia en x que es mayor que la de ellos, es decir $>$

11 110 Ohms; cuando la resistencia a medir es menor que la de la bobina mas débil (1 Ohm) se hace $a > b$.

Recomendación.—En todos los casos es preciso pulsar la llave de la pila primero y después la del galvanómetro haciendo contactos rápidos con la última, suficientes para indicar la dirección del desvío hasta tanto no se haya ajustado el valor de R . Si no se toma esta precaución se pierde mucho tiempo al efectuar una serie de pruebas debido al balance de la aguja. Por último, es menester, una vez conseguido el equilibrio, verificar que este se mantiene bien, cuando se establece ó rompe el contacto.

(Continuará).

EL BUQUE DE COMBATE

Y LA

GUERRA MARITIMA MODERNA.

Traducido del alemán por I. F. W.

En vista de los formidables medios de destrucción que se emplean en la guerra marítima moderna, se ha hecho mas urgente la cuestión—*¿de qué modo se pueden asegurar los buques para que no se vayan a pique?*

Todas las construcciones que tienen por objeto de llevar a cabo esta idea, han sido hasta hoy insuficientes. Es verdad que ellas disminuyen el peligro indicado, pero no podrán evitar las consecuencias que ejerce una alteración en la diferencia de inmersión sobre las facultades del timón y la velocidad de un buque averiado.

Pero no se trata solamente de mantener a flote el buque, sino también de asegurarle su posición horizontal y, con esta, el pleno efecto de sus fuerzas de timón y máquinas.

Se habrá acertado este doble fin, cuando se pueda impedir que pase el agua por los costados perforados ó que se la cierre el paso a los departamentos internos.

Lo primero se conseguiría por un material puesto entre los costados interior y exterior, que cerrará automáticamente el rumbo, lo último, llenando compartimentos y departamentos interiores con un material impermeable que sea fácil de estibar y de un peso inalterable.

El material que, por su propia fuerza, sea capaz de cerrar un rumbo causado por un proyectil pesado, debe tener las propiedades siguientes.

Su elasticidad debe ser tan grande y eficaz que las partículas separadas por un choque violento de proyectil, espolón etc., se cierren instantáneamente de manera que no pierdan en

ningún momento el contacto con el cuerpo heterogéneo que pasa a través de él, hasta su salida.

El rumbo debe ser, no solamente cerrado, sino también no ser turbada sensiblemente la impermeabilidad de las capas perforadas.

Cuando, después de la perforación del costado, el agua esté en contacto con el material en cuestión, debe ser todavía aumentado el efecto de la elasticidad por hincharse el material, encerrado en un espacio de dimensiones fijas, dando así un mamparo sólido e impermeable.

De este modo queremos que sea la misma agua el agente mas activo y poderoso que impida su penetración al interior de las calas.

Para que no se estorbe al material en su acción, deben ser sus elementos libres de todo envolvente y de toda sustancia adherente.

Como estas sustancias absorben el agua, deben ser capaces de poder sufrir un aumento de peso, también las divisiones ó compartimentos que contienen el material, cuyo peso—supuesto que son impermeables los compartimentos estancos—podrá considerarse como sin influencia sobre la flotabilidad del buque durante el combate.

Por último, se pide del material que sea incorruptible respecto al tiempo y a insectos.

En cuanto al segundo, el material almohadillado que se indica, debe ser bastante liviano para ser empleado en gran escala.

Planchas de corcho que pesan 250 kilogramos por m^3 no pueden aplicarse, puesto que con construcción naval no podrá exceder de un peso de 160 kilogramos por m^3 .

También se precisa que sea inalterable el peso y que quede igual la densidad del material bajo la presión hidrostática mas alta que ocurre en la práctica.

Luego debe ser absolutamente impermeable, para evitar la entrada del agua al interior, liviano, y finalmente incorruptible respecto al tiempo y a insectos; en ese caso solamente sería el amparo que se busca sin temor precario, que pudieran originarse en el buque los focos de infección y podredumbre que tratan de evitarse.

¡ El material que preste los dos servicios mencionados, **EXISTE!**

Es una celulosa amorfa y deriva de aquel árbol, del cual se dice, que pudiera reemplazar todos los demás árboles, si proveyera *también tirantillos*.

El escaso peso y la resistencia contra la absorción del agua han sido las propiedades que en primera línea llamaron la atención sobre esa celulosa.—El ajuste que puede efectuar supera a todo lo que uno es capaz de imaginarse.—Su capacidad de admitir el agua en una mínima cantidad, produce un hinchamiento, aumentando el volumen de sus moléculas sin dejar penetrar aquella; esta es la causa del cierre automático que produce, el cual es tan poderoso que forma una muralla protectora impenetrable.

Es verdad que el buque que lleva tal muralla en sus costados, en caso de sufrir un rumbo, tendrá que aguantar un recargo de *2 toneladas* mas de peso; es decir *2 toneladas* de agua que tendría que embeber la celulosa del compartimento estanco para que hinche hasta lo posible su argamasa celulosa.

El cierre automático es el único que tiene algún valor para un buque de combate.

Todos los demás medios requieren fuerza y tiempo, para subsanar las consecuencias de un rumbo, y nunca podrán evitarse los trastornos que produce una avería a bordo.

Digamos que tales paliativos pueden emplearse muy bien con éxito, *después* del combate ó en los intervalos de él, pero difícilmente en lo reñido del combate.

En cuanto al material de almohadillo, la misma sustancia, bien preparada y sujeta a cierta forma y unida por sí misma como por una especie de cemento, se presta sumamente al rol que tiene que desempeñar, pues forma un almohadillado de peso inalterable y de una impermeabilidad absoluta para el agua.

La conservación de la flotabilidad en el combate, queda en la aplicación de un cinto exterior al forro de celulosa y de dos interiores uno contra el otro como reserva, colocados en las alturas que tengan que sufrir ataques submarinos.

Naturalmente debe dejarse al juicio del ingeniero-cons-

tructor de elegir los espacios adecuados para la colocación de los cintos.

Debe, pues, el buque, construido expresamente para poder mantener su flotabilidad, tener sus dimensiones proporcionadas, pero también los buques ya construidos que llevan doble fondo y compartimentos estancos, pueden ser amparados de la manera mencionada.

(Continuará).

CRONICA GENERAL.

Un libro nuevo.—Ha aparecido un libro del Teniente Coronel de Artillería don Emilio Sellstrom intitulado *Estado actual de la cuestión Torpederas—Errores pasados y verdades tardías*, editado por la casa Jacobsen y C.^a

El solo nombre del autor es una garantía de la importancia del libro, según ha podido probarse en variados artículos y folletos que ha publicado en otras ocasiones, demostrando una vasta erudición y mucho conocimiento en la cuestión torpedos y torpederas. Lo recomendamos a nuestros compañeros.

Asamblea del 29 de Abril.—Estando resuelta la partida de la Escuadra de Evoluciones para el 20 de este mes, la Comisión Directiva del «Centro Naval» pasó una circular a los miembros de la Asociación convocando a Asamblea General para el 29 de Abril, anticipando así la del 10 de Mayo anual, en que debe procederse a la elección de los miembros de la Comisión Directiva que deben reemplazar a los salientes.

A las 9 p. m., estando reunidos en número de treinta y cinco, número mayor que el de los socios presentes en la Capital, los socios del «Centro Naval» que habían concurrido., el Presidente abrió el acto y se procedió entonces a la elección, resultando de la votación, que fue secreta, la Comisión Directiva actual y cuya nómina se ha publicado en la entrega anterior del Boletín.

Terminado, este acto, se adoptaron algunas otras resoluciones y a las 11^h 30 p. m. terminó la Asamblea los trabajos para que fueron convocados los socios del «Centro Naval,» habiéndose dispuesto que la recepción de la nueva Comisión tendría lugar como siempre el 20 de Mayo.

El «Villarino» y «La Argentina».—Necesitando algunas importantes reparaciones el trasporte *Villarino* y corbeta *La Argentina*, la Superioridad ha dispuesto, por el Ministerio del ramo, que estos buques vayan a Inglaterra a efectuarlas en

los astilleros de los señores Laird y hermanos de Birkenhead.

El Capitán de navio don Clodomiro Urtubey ha sido nombrado para contratar y vigilar estos trabajos; la partida ha sido fijada para los primeros dias del mes de Junio.

El «Magallanes»—La partida de este transporte, que había sido fijada para el 22 del corriente, ya no tendrá lugar hasta el 4 del mes próximo, pues parte de la carga que debe llevar para el personal de las Sub-Prefecturas de la costa patagónica no estaba aún lista.

Nombramiento.—En reemplazo del señor don Agustín Roca, que renunció, ha sido nombrado Director de Arsenales y Talleres el doctor don Cirilo Gramajo.

Nuevo Faro.—El 25 de este, con motivo de ser una fecha de tan memorables recuerdos para la República Argentina, se inauguró el faro que señala a los navegantes la embocadura del rio Negro, y que está construido en la margen derecha de dicho rio, sobre la Barranca Sur.

Es este un acontecimiento para los que navegan las antes inhospitalarias costas de la Patagonia y cuya luz señala al marino un puerto de refugio, en caso de necesidad.

Escuadra de Evoluciones.—Necesitando algunos pertrechos para estar definitivamente pronta a zarpar la Escuadra de Evoluciones, su partida no tendrá lugar hasta los primeros dias del mes de Junio.

Como es sabido, la División de Torpedos toma parte en la primera parte de los ejercicios y evoluciones a efectuarse; durante diez dias podrá atacar a la Escuadra; la flotilla de torpederas, compuesta de dos de 1.^a clase y dos de 2.^a clase, va al mando del Teniente de fragata don Félix Dufourq.

Tendremos a nuestros lectores al corriente de las evoluciones, siempre que lleguen a nuestras manos, las noticias que algunos de nuestros consocios nos han ofrecido al respecto.

Consejo de Guerra.—El tribunal, que debía juzgar al Teniente de fragata don Miguel Lascano, con motivo de la pérdida en la costa patagónica del aviso «Coronel Murature», estaba, compuesto, como sigue:

Presidente.

Comodoro..... don Augusto Lasserre.

Vocales.

Capitan de Navío... .. don Clodomiro Urtubey,
 « « « .. « Enrique Sinclair.
 « « « .. « Jorge Lawry.
 « « « .. « Juan Cabassa.
 Capitan de fragata « Antonio Perez.
 « « « .. « Juan Page.

Actuaba como Secretario, el del Jefe del Estado mayor General de la Armada, Teniente de fragata don Leopoldo Funes.

El Defensor lo era el Teniente de fragata don Ramón Lira.

El Consejo de Guerra se reunió en los salones del Estado Mayor General de la Armada.

A las 2^h y 30 p. m. se dio principio a la lectura del sumario por el Fiscal, Teniente de navío don José Maymó y a las 5^h y 30^m p. m. se dio la palabra a la defensa, leyendo esta, el Secretario del Jefe del Estado Mayor General de la Armada, por encontrarse enfermo, aunque presente al acto, el Defensor titular.

En otro lugar publicamos la defensa escrita por el Teniente de fragata don Ramón Lira, cuya importancia no escapará a nuestros lectores.

Nos congratulamos, como compañeros de armas, del feliz resultado obtenido en este ruidoso asunto y felicitamos a los Tenientes de fragata Lira y Lascauo.

Escuadrilla del Rio Bermejo.—El Teniente de navío don Juan Page ha presentado un proyecto al Ministerio del Interior para la construcción de buques adecuados para la navegación del rio Bermejo, de cuya escuadrilla es el Jefe; el P. E., considerando muy conveniente dicho proyecto, ha elevado al H. Congreso un mensaje, solicitando \$ 200 000 m/n. para la realización de dichas construcciones.

Comision de Límites.—Por el Ministerio de Relaciones Exteriores se ha pasado un mensaje al H. Congreso solicitando un crédito de \$60 000 m/n. para atender a los gastos de la exploración del territorio litigioso de Misiones, cuyos trabajos adelantan y muy próximamente se emprenderán con vigor por la Comisión mixta argentino-brasilera.

Renuncia y Nombramiento.—Estando gravemente enfermo el Teniente de fragata don Santiago J. Albarracin, 2.º Ayudante de la Comisión Argentina de Límites y no pudiendo tomar parte en los trabajos de ésta en el territorio de Misiones, ha presentado su renuncia de dicho puesto y en su reemplazo se ha nombrado al Teniente de fragata don Juan Picasso; este Oficial de nuestra Armada ya se ha puesto en marcha para incorporarse a la Comisión Argentina que se ha internado en el territorio brasilero.

Escalafón.—Este importante trabajo, que tanto se necesitaba en nuestra Armada, ha sido ya terminado y se ha dado a la imprenta.

Ha sido confeccionado por el Director de Sección del Ministerio de Marina don Alejandro Albarracin y el Teniente de navio don José Folgueras.

Proyecto de programa para ascensos en la Armada.—La Comisión encargada de la redacción de este proyecto, ha terminado sus trabajos y estos se elevarán en breve a la Superioridad.

Al Bermejo.—El 2 del mes entrante parten con destino al rio Bermejo nuestros consocios Alféreces de navio, don Juan P. Saenz Valiente y don León L. Zorrilla; deseárnosle buen éxito en la prosecución de los importantes estudios que han emprendido en aquel rio, bajo la dirección del Jefe de la Escuadrilla del rio Bermejo, Teniente de navio don Juan Page.

Ayudante.—Ha sido nombrado Ayudante de la Sub-Prefectura de Ñacaaguazú, don César V. Olguin, que actualmente presta sus servicios en la de Santo Tomé (Alto Uruguay).

El Teniente de fragata, don Francisco S. Rivera.—Este Oficial de nuestra Armada y ex-Presidente del «Centro Naval»

parte en breve para Europa, a embarcarse en la Escuadra francesa de Evoluciones en el Mediterráneo, donde permanecerá durante dos años.

Antes de emprender viaje, ha pasado una nota a la Comisión Directiva de nuestra Asociación, ofreciendo sus servicios durante su permanencia en Europa, los que han sido aceptados, según nota que se le ha pasado en contestación a su ofrecimiento.

El Comodoro don Daniel de Solier.—Este Jefe de nuestra Armada, que se encuentra al frente de la División de Torpedos, ha partido con destino a Europa, con el objeto de estudiar los mejoramientos é innovaciones, que se han introducido en estos últimos tiempos en el ramo de torpedos.

Revistas y periódicos.—Hemos recibido la *Revista Militar de Chile* y *Le Ministère de la marine et des Colonies* ambas con artículos muy importantes.

La Comisión Directiva.—Se reúne todos los *Viernes*.

Nuevo local.—En la primera quincena del mes de Junio el «Centro Naval» trasladará su local a la calle General Viamonte núm. 232.

Advertencia.—Por falta de tiempo no ha sido posible publicar en este Boletín el índice correspondiente al tomo IV; irá en hoja suelta en el del mes de Junio.

Al mismo tiempo se pide disculpa a los subscriptores del Boletín por el retardo que ha sufrido la repartición del mes de Mayo.

Movimiento de la Armada.

- Mayo 1.—La superioridad nombra a D. Daniel Doumoud primer maquinista y a D. Williams Yuekle segundo maquinista del aviso Comodoro Py ».
- « 4.—El Teniente del Batallón Artillería de Marina don Miguel E. del Cerro, pasa a la Plana Mayor General de Reserva, por tener que atender asuntos de familia.
- « 10.—El Maquinista de la Cañonera « Uruguay » D. Guillermo S. Hodge es dado de baja.
- « 13.—El Dr. don Polidoro E. Seguers, es nombrado cirujano de los cutters y demás embarcaciones menores que navegan por los canales de la Tierra del Fuego, con residencia en Ushuaia,
- « 14.—Al Teniente de fragata D. Eugenio Leroux, se le concede la medalla acordada por el Honorable Congreso a los Sres, Jefes y Oficiales que tomaron parte en la expedición al Rio Negro.
- « 16.—Al Práctico de la costa Sud D. Manuel Jasidaski, se le concede licencia por el término de tres meses sin goce de sueldo.
- « 17.—Se comisiona al Teniente de fragata D. José M. García para, que durante el tiempo de su permanencia en Europa, que queda fijado en un año, proceda a practicar los estudios necesarios al mejor conocimiento de los adelantos modernos y sus aplicaciones en los combates navales.
- « «.—Se acepta la renuncia interpuesta por el Teniente de fragata D. Santiago J. Albarracin del cargo de segundo Ayudante de la Comisión para el reconocimiento del territorio litigioso de Misiones, y se nombra para reemplazarlo al de igual clase D. Juan C. Picasso.
- « 18.—Al Teniente de infantería D. Pedro Escola, se le concede la medalla por la expedición al Rio Negro.

- Mayo 18.—Se autoriza al Jefe de la escuadrilla del Rio Negro para inaugurar y entregar al servicio público el día 25 de Mayo, el faro de la barra del mencionado rio.
- « «.—El Comisario contador D. Damian Z. Cabrera, pasa a desempeñar las funciones de su empleo al vapor «Azopardo», en reemplazo del de igual clase D. Domingo Capella que pasa a la bombardera «Pilcomayo».
- « «.—Se le concede licencia por el término de tres años al Teniente de fragata D. Francisco S. Rivera para trasladarse a Europa con el objeto de embarcarse en la escuadra de evoluciones de Francia.
- « «.—Los Alféreces de navio D. Juan P. Saenz Valiente y D. León L. Zorrilla pasan a continuar sus servicios a la escuadrilla del Rio Bermejo.
- « 20.—Al Teniente de fragata D. Francisco S. Rivera se le conceden los premios acordados por el Honorable Congreso a los que hicieron la campaña del Rio Negro.
- « «.—Se nombra al Sr. Cirilo M. Gramajo, Director General de Arsenales y Talleres en reemplazo del Sr. D. Alejandro Roca que renunció.
- « 23.—Se nombra al Dr. D Mario Cornero, Habilitado del cuerpo de sanidad de la Armada.
- « «.—El Sr. D. Jorge Coplans es nombrado segundo maquinista de segunda clase del acorazado «Almirante Brown».
- « «.—Se comisiona al Sr. Capitán de Navio D. Clodomiro Urtubey, para contratar y dirigir en Europa, las obras que hayan de efectuarse al transporte « Villarino » y a la corbeta «La Argentina», de acuerdo con los Capitanes de fragata D. Federico Spurr y D. Enrique G. Howard, Comandantes de dichos buques.
- « 30.—Guardia Marina D. Florencio Varela Ortiz, es promovido al empleo de Alferez de fragata.
- « «.—El Guardia Marina D. Augusto Turdera pasa al transporte «Villarino».

Mayo 30.—El Guardia Marina D. Adrián del Busto pasa a la corbeta « La Argentina ».

« 31.—El Dr. D. Fortunato Baigorria, es nombrado cirujano de los talleres navales.

« «.—Al Práctico D. S. Picúmaticos se le concede licencia por el término de dos meses para curar sus dolencias.

« «.—Los Alféreces de fragata D. Francisco Acosta y D. Juan Sessarego pasan a formar parte de la dotación del transporte «Magallanes».

« «.—Se le concede al Sr. General de División D. Donato Alvarez, los premios correspondientes a su finado hijo, Alférez de navio D. Julio S. Alvarez, por haber tomado parte en la campaña del Rio Negro.

« «.—Se concede al Alférez de navio D. Félix Ponsatti, licencia para contraer matrimonio.

« «.—El Alférez de fragata D. Juan Peffabet es nombrado oficial profesor de la escuela de torpedos.

INDICE TOMO IV

1886 - 1887

| Autor | TEMA | Página |
|-------------------------|--|---------------|
| <i>Chinchorro</i> | El crucero «Patagonia» | 5 |
| <i>Dubasof, B.</i> | Táctica de las torpederas (traducción) (continuación) | 10 |
| | Organización del Cuerpo de Comisarios Contadores | 27 |
| <i>Sellström, E.</i> | Informe del Comandante Sellström de su viaje a Europa | 30 |
| | El crucero japonés «Unebi» | 45 |
| Crónica General | Ascensos | 49 |
| " | El cúter «Bahia Blanca» | 49 |
| " | Comisión de límites con el Brasil | 49 |
| " | Nota de renuncia del Capitán Castillo al cargo de Director del Boletín | 50 |
| " | Arma de rapidez o repetición | 50 |
| " | Explosión de un cañón en Francia | 50 |
| " | Revista de Marina de Chile | 51 |
| " | Otro cañón inglés averiado | 51 |
| " | Un libro del Sub-Teniente Del Viso | 51 |
| " | Ensayo de un cañón de tiro rápido sistema Nordenfelt | 52 |
| " | La Escuadra de Evoluciones | 52 |
| " | El Comandante de Artillería Don Emilio Selsström | 53 |
| " | Abordaje entre dos vapores | 53 |
| " | Ensayos de un torpedero submarino Nordenfelt | 53 |
| " | Máquina marina a cuádruple expansión | 54 |
| " | El «Blanco Encalada» acorazado de la Marina Chilena | 54 |
| " | Cañón inglés de alambre de acero | 55 |
| " | Movimiento del Personal de la Armada | 55 |
| <i>del Castillo, A.</i> | Ligeras consideraciones sobre la Ley de Reforma | 57 |
| <i>X.</i> | El libro del Sub-Teniente Del Viso | 63 |
| | Relación de las experiencias de tiro (traducción) (por A. del Castillo) | 68 |
| | Decadencia del Centro Naval | 79 |
| | Canales de navegación a través de la Provincia de Buenos Aires | 82 |
| <i>Tamayo, Isaac</i> | Exploración del río Aguaray Guazú | 86 |
| | Exposición Sud Americana en Alemania | 90 |
| Crónica General | Botes de lona articulados | 97 |
| " | Nueva hélice | 97 |
| " | El transporte «Azopardo» | 98 |
| " | Pruebas de corazas Cammel | 98 |
| " | Ensayo de un cañón de tiro rápido | 98 |
| " | Ensayos del «Amphiom» crucero inglés | 99 |
| " | Crucero torpedero inglés | 99 |
| " | Averías de la corbeta «La Argentina» | 101 |
| " | Las fortificaciones de París | 102 |
| " | Faros en la costa sud | 102 |
| " | Explosión de torpedos contra la «Protectrice» | 103 |
| " | Cruceros de 3° Clase «Forbin» y «Surcouf» | 105 |
| " | Marina china | 106 |
| " | Los últimos ascensos | 107 |
| " | Ejercicio de la Escuadra de Evoluciones | 108 |

| Autor | TEMA | Página |
|-------------------------|---|--------|
| | Movimiento de la Armada | 111 |
| <i>Betbeder, O.</i> | Consideraciones con motivo de la última formación y ejercicios de nuestra Escuadra | 113 |
| <i>A. M. D.</i> | Decadencia del Centro Naval | 130 |
| <i>M. S. B.</i> | Decadencia del Centro Naval «Pese a quien pese» | 135 |
| <i>Albarracé, S. J.</i> | ¿Desengaño o desaliento? | 138 |
| | Ideas sobre la defensa de locales especiales costeros contra ataques de mar (trad. F. E. B.) | 144 |
| <i>R. L.</i> | Ley de Reforma | 149 |
| <i>Fassel, J.</i> | Máquinas de torpederas (trad. J. F. W.) | 152 |
| <i>Perez, A.</i> | Lecciones de geografía | 158 |
| <i>Perez, A.</i> | Necrología | 170 |
| Crónica General | Nueva Dirección | 172 |
| " | Lanzamiento de torpedos Whitehead con pólvora | 172 |
| " | Propiedades marineras de las torpederas | 175 |
| " | Nuevo torpedero Japonés | 177 |
| " | Las marinas de guerra del mundo | 178 |
| " | Nuevo reglamento de uniforme para la Armada | 180 |
| " | Marina Griega | 180 |
| " | Buques de la velocidad de cuarenta nudos | 181 |
| " | Reimpresión | 183 |
| | Movimiento de la Armada | 183 |
| <i>S. J. A.</i> | Nuevos rumbos | 185 |
| <i>Lira, R.</i> | La Ley de Reforma (conclusión) | 187 |
| <i>S. J. A.</i> | Embarcaciones para salvatajes | 190 |
| <i>S. J. A.</i> | Señales nocturnas por medio de la electricidad | 193 |
| | Ideas sobre la defensa de locales especiales costeros contra ataques de mar (trad. F. E. B.) (cont.) | 196 |
| <i>Fassel, J.</i> | Máquinas de torpederas (trad. J. F. W.) (conclusión) | 204 |
| | Aparato óptico de Sellner para señales de noche | 209 |
| <i>Perez, A.</i> | Lecciones de geografía (cont.) | 218 |
| <i>Fremantle, E. R.</i> | Táctica Naval. Conferencia del Contraalmirante Edmundo R. Fremantle al Royal United Service Institution (trad. F. E. B.) | 223 |
| Crónica General | Círculo Naval Chileno | 233 |
| " | Cumple-años del «Centro Naval» Argentino | 233 |
| " | El uso del aceite | 234 |
| " | Moción rechazada | 235 |
| " | Cutter «Santa Cruz» | 235 |
| " | Buen comportamiento | 235 |
| " | Los doctores Puch y Quiroga | 235 |
| " | Aniversario | 236 |
| " | Límites de Misiones | 242 |
| " | El torpedo Whitehead | 243 |
| " | El temporal del 20 y 21 de Setiembre | 246 |
| " | Vapores salvavidas | 247 |
| " | Propuestas | 247 |
| " | Exploración de la Tierra del Fuego | 248 |
| " | Llegada | 248 |
| " | Consideraciones equivocadas | 248 |

| Autor | TEMA | Página |
|--------------------------|--|---------------|
| Crónica...(cont.) | Jefes Superiores | 251 |
| " | Oficiales argentinos en Italia | 251 |
| " | Aumento de sueldos | 251 |
| " | Nuestras revistas militares | 251 |
| " | Comisión de examen y liquidación de cuentas | 252 |
| " | Las jerarquías en la Armada | 253 |
| " | Cañones ingleses del acorazado Ajax | 254 |
| " | Ametralladoras Pratte Whitney | 255 |
| " | El «Inconstante» aviso francés de 1.a clase | 255 |
| " | Construcción de un caza-torpederas turco | 256 |
| " | En el río Bermejo | 256 |
| " | Un nuevo cañón | 257 |
| " | Estado Económico del Centro Naval | 257 |
| " | Exámenes en la Escuela Naval | 258 |
| " | Publicación suspendida | 259 |
| " | Días de sesión | 259 |
| " | Publicaciones recibidas | 259 |
| " | Movimiento de la Armada | 260 |
| <i>Mayer, C.</i> | Determinación de la Longitud en el mar por el orto y ocaso aparente de un astro. | 261 |
| <i>S. J. A.</i> | El Centro Naval. Su razón de ser entre nosotros. Sus propósitos y los beneficios que su consolidación puede proporcionar a la Armada | 288 |
| | Ideas sobre la defensa de locales especiales costeros contra ataques de mar (trad. F. E. B.) (cont.) | 291 |
| <i>Perez, A.</i> | Lecciones de geografía (cont.) | 301 |
| <i>Fremantle, E. R.</i> | Tactica Naval. Conferencia del Contraalmirante Edmundo R. Fremantle al Royal United Service Institution (trad. F. E. B.) (cont.) | 312 |
| <i>Collet, A.</i> | Extracto de la obra <i>Traité théorique et pratique de la régulation et de la compensation des compas avec ou sans relèvements</i> (trad. Pastor, L.) | 327 |
| Crónica General | El 12 de Octubre | 336 |
| " | El Juncal | 336 |
| " | El cañón submarino Ericsson | 337 |
| " | Reglamento de uniformes y ceremonial marítimo | 337 |
| " | Cuadro general del armamento de los buques de la Armada | 338 |
| " | Banderas e insignias | 338 |
| " | Informe General de la Escuadra de Evoluciones | 338 |
| " | Servicio de sanidad en los buques de la Armada | 338 |
| " | Junta Inspector de Marina | 339 |
| " | Discusión ó polémica | 342 |
| " | Nombramientos | 343 |
| " | Cuestión Misiones | 344 |
| " | El «Destructor» crucero-torpedero español | 344 |
| " | Prueba del crucero inglés «Amphion» | 345 |
| " | Nuevos cruceros franceses en construcción | 345 |
| " | Experimentos de una nueva granada | 346 |
| " | Experimentos efectuados en Inglaterra con las ametralladoras Nordenfelt | 346 |
| " | El barco submarino sistema Nordenfelt | 349 |
| " | Reglamentos para el servicio de la Armada Nacional | 354 |
| " | Escalafón | 354 |

| Autor | TEMA | Página |
|--------------------------|---|---------------|
| Crónica...(cont.) | Torpederas en construcción | 354 |
| " | Renuncia | 355 |
| " | Canje | 356 |
| | Movimiento de la Armada | 357 |
| <i>García, M. J.</i> | Algunas palabras. Aplicación de la electricidad a los torpedos | 359 |
| | Proyecto de una Comandancia de Matrículas | 368 |
| | Maniobras de la escuadra inglesa en 1886 (trad. F. E. B.) | 379 |
| <i>Perez, A.</i> | Lecciones de geografía (cont.) | 386 |
| <i>Fremantle, E. R.</i> | Tactica Naval. Conferencia del Contraalmirante Edmundo R. Fremantle al Royal United Service (trad. F. E. B.) (conclusión) | 396 |
| | Informe General de la Escuadra de Evoluciones | 411 |
| Crónica General | «El Plata» | 445 |
| " | Vapor Aviso «Vigilante» | 445 |
| " | «La Chacabuco.» | 445 |
| " | Las Bombarderas «Constitución», «Bermejo», «Pilcomayo» y «República» | 445 |
| " | Examen de torpedistas | 445 |
| " | Prueba de un cañón de tiro rápido Nordenfelt | 445 |
| " | El vapor mas rápido del mundo | 446 |
| " | Fe de errata | 446 |
| " | El acorazado inglés Benbow | 446 |
| " | El Aviso Italiano «Archimede.» | 447 |
| " | Pruebas de una torpedera italiana | 447 |
| " | El primer cañón inglés de 68 toneladas | 447 |
| " | El crucero español «Isabel Segunda.» | 448 |
| " | El Aviso Alemán «Greif.» | 448 |
| <i>Screw</i> | La estación de torpedos | 449 |
| <i>Screw</i> | Reglamento de uniformes | 455 |
| <i>Betbeder, O.</i> | Caldera Belleville | 458 |
| <i>Fassel, J.</i> | Apuntes sobre calorimetría (trad. J. F. W.) | 465 |
| <i>García, M. J.</i> | Aplicación de la electricidad a los torpedos (cont.) | 491 |
| <i>F. E. B.</i> | Decadencia del «Centro Naval» | 505 |
| Crónica General | Saludo | 506 |
| " | El cilindro de la torpedera »Maipú« | 507 |
| " | El «Gran Chaco» | 507 |
| " | Nuevo uniforme para la Armada | 507 |
| " | Socorro a los coléricos | 508 |
| " | El «Patagonia» | 508 |
| " | Torpedo «Whitehead» | 508 |
| " | Corbeta «La Argentina» | 508 |
| " | Una carta del ex Director del Boletín | 509 |
| <i>Perez, A.</i> | Lecciones de geografía (cont.) | 511 |
| <i>A. D.</i> | Sobre las ventajas del alumbrado eléctrico en el interior de los buques | 519 |
| <i>Sandoval, J. F.</i> | Diques o Careneros flotantes. | 527 |
| <i>S. J. A.</i> | El Centro Naval. Su razón de ser entre nosotros. Sus propósitos y los beneficios que su consolidación puede proporcionar a la Armada (cont.) | 545 |
| <i>Pastor, L.</i> | Desviación del compás | 549 |
| Crónica General | El viaje de «La Argentina» | 559 |
| " | Exámenes en la Escuela Naval | 561 |
| " | El Artillero | 562 |

| Autor | TEMA | Página |
|--------------------------|--|---------------|
| Crónica...(cont.) | Nuestro boletín | 562 |
| " | Exposición Internacional de buques de guerra | 562 |
| " | Una nueva obra | 563 |
| " | «La Patagonia» | 563 |
| " | Conducción de víveres | 563 |
| " | Don Luís Pastor | 564 |
| " | Nuevas redes para defenderse de los torpedos | 564 |
| " | Los nuevos proyectiles cargados de melinita | 564 |
| " | Pólvora nueva | 565 |
| " | Torpedera china de alta mar | 565 |
| " | Torpedera rusa «Wiborg» | 566 |
| " | «El lazareto de Buenos Aires» | 567 |
| " | Los grandes cañones ingleses | 567 |
| <i>Perez, A.</i> | Lecciones de geografía (cont.) | 575 |
| <i>Screw</i> | Estación de torpedos (cont.) | 588 |
| <i>García, M. J.</i> | Aplicación de la electricidad a los torpedos (cont.) | 601 |
| Crónica General | Los restos del Alférez de Navio Julio Alvarez | 614 |
| " | «El Destructor» crucero torpedero español | 617 |
| " | «La Patagonia» | 617 |
| " | El Núm. 1333 | 620 |
| " | Las torpederas sub-marinas | 621 |
| " | Grandes maniobras de la marina francesa | 622 |
| " | El fusil de repetición Schuthoff | 622 |
| <i>Screw</i> | Ley de Ascensos | 623 |
| <i>M. J. L.</i> | Los pilotos de nuestra escuadra | 626 |
| <i>F. E. B.</i> | La Escuadra de Evoluciones | 628 |
| <i>Riondel, M. A.</i> | Las colisiones en la mar y medios de prevenirlas | 632 |
| | ¡Hombre al agua! (trad. Screw J. L.) | 639 |
| <i>F. E. B.</i> | El Nautilus. Nueva embarcación submarina | 645 |
| <i>García, M. J.</i> | Aplicación de la electricidad a los torpedos (cont.) | 650 |
| <i>Perez, A.</i> | Lecciones de geografía (cont.) | 656 |
| Crónica General | Un silencio injustificable | 666 |
| " | Un nuevo torpedo | 667 |
| " | Prueba de una torpedera | 667 |
| " | Los cañones neumáticos | 667 |
| " | Renuncia aceptada | 667 |
| " | Acorazados italianos | 668 |
| " | El «Destructor» en plena mar | 668 |
| " | Armada Inglesa | 668 |
| " | Ametralladoras Nordenfelt | 668 |
| " | Torpederas y buques chinos construidos en Alemania | 669 |
| " | Un nuevo acorazado | 669 |
| " | Aumento de la armada Americana | 669 |
| " | Un nuevo crucero | 669 |
| <i>F. E. B.</i> | Origen del bote-cañón en Francia | 671 |
| <i>Screw</i> | La Escuela Naval francesa | 675 |
| <i>F. E. B.</i> | La verdad sobre el «cartucho Lorenz». Entrevista con el Gral. Tweedie | 680 |
| <i>Screw</i> | Estación de torpedos (cont.) | 683 |
| <i>Dufourq, F.</i> | El Patagonia | 694 |

| Autor | TEMA | Página |
|------------------------|--|---------------|
| <i>White, W. H.</i> | Buques de guerra modernos. Resumen de una conferencia dada por el Jefe Constructor de la Marina inglesa (trad. F. E. B.) | 705 |
| <i>F. E. B.</i> | El cañón de tiro rápido Nordenfelt | 710 |
| Crónica General | «La nueva Comisión Directiva» | 713 |
| " | Armada Francesa | 713 |
| " | Pruebas de un crucero torpedero | 715 |
| " | El «Galatea» | 715 |
| " | Publicación recibida | 715 |
| " | La fabricación de armas en Steyer | 715 |
| " | «Nuevos socios» | 716 |
| " | Presidente honorario | 716 |
| " | El Crucero «Jubilee» | 717 |
| " | Torpedera «Azor.» | 717 |
| " | Maniobras de la Escuadra Alemana | 717 |
| " | Prescripciones relativas al uso del fusil de repetición | 717 |
| " | La cañonera «Leyte» | 718 |
| | Defensa del Teniente de Fragata don Miguel Lescano ante el Consejo de Guerra, el 28 de Mayo de 1887, por el de igual clase don Ramon Lira | 719 |
| <i>Pastor, L.</i> | Desviación del compás (cont.) | 741 |
| | Asamblea del Centro Naval 20 de Mayo de 1887 | 749 |
| <i>García, M. J.</i> | Aplicación de la electricidad a los torpedos (cont.) | 755 |
| | El buque de combate y la guerra marítima moderna (trad. I. F. W.) | 766 |
| Crónica General | Un libro nuevo | 770 |
| " | Asamblea del 29 de Abril | 770 |
| " | El «Villarino» y «La Argentina» | 770 |
| " | El «Magallanes» | 771 |
| " | Nombramiento | 771 |
| " | Nuevo Faro | 771 |
| " | Escuadra de Evoluciones | 771 |
| " | Consejo de Guerra | 771 |
| " | Escuadrilla del Rio Bermejo | 772 |
| " | Comision de Límites | 773 |
| " | Renuncia y Nombramiento | 773 |
| " | Escalafón | 773 |
| " | Proyecto de programa para ascensos en la Armada | 773 |
| " | Al Bermejo | 773 |
| " | Ayudante | 773 |
| " | El Teniente de fragata, don Francisco S. Rivera | 773 |
| " | El Comodoro don Daniel de Solier | 774 |
| " | Revistas y periódicos | 774 |
| " | La Comisión Directiva | 774 |
| " | Nuevo local | 774 |
| " | Advertencia | 774 |
| " | Movimiento de la Armada | 775 |